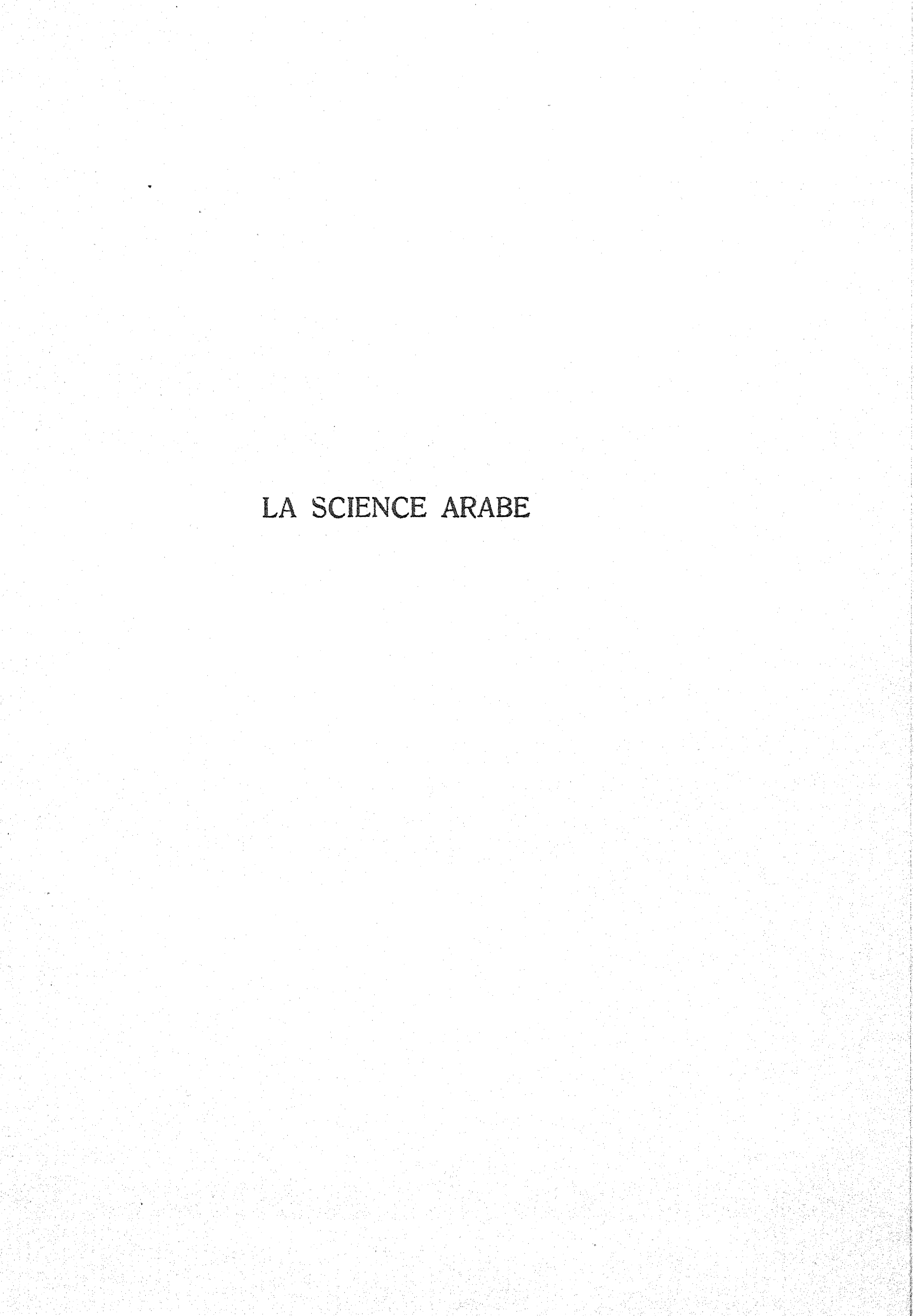
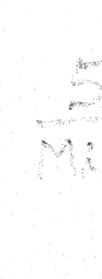


LA SCIENCE ARABE



LA SCIENCE ARABE

ET

SON RÔLE DANS L'ÉVOLUTION SCIENTIFIQUE MONDIALE

PAR

ALDO MIELI
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE
L'ACADÉMIE INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

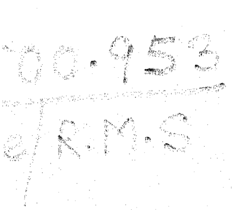
AVEC QUELQUES ADDITIONS DE

HENRI-PAUL-JOSEPH RENAUD
RABAT

MAX MEYERHOF
MISR AL-QÂHIRA

JULIUS RUSKA
BERLIN





LEIDEN
E. J. BRILL
1938

ABDUL-HAK ADNAN, Paris-Istanbul
PIERRE BRUNET, Paris-Joigny
MAX MEYERHOF, Miṣr al-Qâhira
HENRI-PAUL-JOSEPH RENAUD, Rabat
JULIUS RUSKA, Berlin
JOHAN ADRIAAN VOLLGRAFF, Leiden

ont eu l'obligeance de discuter avec moi certaines questions concernant l'histoire générale de la science arabe ou des savants et ouvrages particuliers; de contrôler sur les épreuves la graphie et les interprétations; d'assurer la correction linguistique de cet ouvrage écrit par un italien; enfin de me représenter auprès de l'éditeur.

Profondément reconnaissant, c'est à eux que

JE DÉDIE

ce livre qui leur doit en partie sa valeur.

ALDO MIELI

Paris, le jour du 2691e anniversaire
de la fondation de Roma.

TABLE DES MATIÈRES

APPENDICES

PRÉFACE

Cet ouvrage représente, en même temps qu'un court essai sur l'histoire de la science arabe, un programme pour le travail que doit accomplir notre Commission chargée de la publication d'un Corpus scriptorum arabicorum de scientia naturali et arte medica. *Je crois nécessaire d'indiquer brièvement sa genèse et les vues auxquelles il répond.*

Tout d'abord il convient de noter que je donne au mot „arabe" une extension très vaste, comme d'ailleurs j'aurai l'occasion de le préciser au § 13 de cet ouvrage. Je me borne à dire ici que je comprends sous la désignation de „science arabe" celle qui s'est développée au moyen-âge dans les pays qui ont fait partie du grand empire arabe des califes, quelle qu'ait été la langue employée par les savants (d'ailleurs généralement l'arabe) ou leur religion. Dans d'autres cas aussi le mot „arabe" aura pour nous cette signification élargie.

Ceci établi, on peut dire que le texte du corps principal de ce livre représente, en partie au moins, une suite de conférences que j'ai eu l'occasion de prononcer au cours de 1936. Dans l'une d'elles, faite à l'Université de Cluj (Roumanie) le 1er avril, j'ai voulu surtout examiner l'état actuel des études concernant la science arabe. Une deuxième, faite le 22 juin à Paris, au Centre international de synthèse, avait pour objet de donner une vue d'ensemble, très rapide d'ailleurs, sur le développement de la science arabe. Une troisième, enfin, faite le 22 août au Curso de férias organisé à Cascais par la Faculté de lettres de l'Université de Lisboa, considérait l'ambiance dans laquelle se développa et se transmit aux peuples chrétiens de l'Occident la science dite arabe. Cette conférence avait été d'ailleurs précédée le 15 août d'une autre, consacrée à l'examen des antécédents *de la science arabe.*

*Cette dernière conférence est insérée ici textuellement à titre d'*Introduction. *La partie principale du livre, composé, dans ses grands traits, antérieurement aux trois conférences ci-dessus mentionnées, est une exposition complète, bien que très rapide (et dégagée de la considération intrinsèque des théories ou des pratiques scientifiques), du développement*

*de la science dite arabe depuis le VIII*e *siècle (alors qu'elle commença à porter ses premiers fruits), jusqu'à la fin du XIII*e*, lorsque cessa son rôle de transmission de la science ancienne classique, et même mondiale, à la chrétienté médiévale, et s'éteignit l'esprit qui avait fait de cette science, pendant cinq siècles, la manifestation la plus importante de la pensée et de la pratique scientifiques. Il s'agit donc de la matière d'une longue conférence, pratiquement trop longue pour être prononcée comme telle, mais théoriquement susceptible de constituer le fonds d'un cours de plusieurs leçons. En particulier on y trouve la liste et la succession des savants „arabes", qui, pour des raisons faciles à comprendre, avaient été presque complètement laissées de côté dans les conférences de Cluj, de Paris et de Cascais.*

Ce que je viens de dire montre assez qu'il n'y a là qu'un travail préparatoire à une histoire plus complète et détaillée; mais l'utilité en tient au fait même qu'avant de réaliser une œuvre exhaustive, il faut bien faire connaître avec précision les savants, les livres qu'ils ont composés, les sujets qu'ils ont traités. Or il est notoire, sans qu'il soit nécessaire d'insister sur ce point, qu'il n'existe pas actuellement une vue d'ensemble de ce genre sur la science dite arabe; si bien que cette étude comble vraiment un vide regrettable, quelles que soient d'ailleurs les raisons de celui-ci.

Si, pour ne pas lui enlever la facilité et l'agrément que peut en présenter la lecture, je n'ai pas cherché à amplifier au delà des limites indiquées le texte de cet ouvrage, j'y ai par contre ajouté d'abondantes notes, qui, dans la plupart des pages, occupent une place beaucoup plus grande que le texte lui-même [1]*. C'est que j'ai voulu non seulement donner des explications et des éclaircissements supplémentaires, et parfois, envisager jusqu'au fond la science même que j'examinais, mais encore fournir une documentation solide. De la sorte, ce travail se présente comme un ouvrage érudit, de consultation courante, et auquel même le recours restera nécessaire tant que n'auront pas paru des manuels plus complets et plus développés. J'ai aussi cherché à donner une liste presque exhaustive des éditions et des traductions modernes que nous possédons actuellement des ouvrages scientifiques „arabes". Cela, entre autres, mettra en évidence la nécessité qui s'impose, avant de pouvoir écrire une histoire plus détaillée, de posséder les bases fondamentales de toute étude sérieuse, c'est-à-dire, des textes sûrs ou parfaitement interprétés.*

La plus grande partie de la bibliographie est donnée dans les notes aux places appropriées; tandis que dans la rubrique Bibliographie, *placée*

à la fin du volume, sont cités seulement les ouvrages tout-à-fait généraux. Ceux-ci, en effet, n'auraient pu opportunement figurer dans des notes particulières, leur étude et leur consultation pouvant être recommandées à tous ceux s'occupant de science „arabe", ou leur existence devant être signalée pour des causes importantes (parmi lesquelles, d'ailleurs, le fait même d'être mauvais et d'autre part, susceptibles, par des coïncidences singulières, d'exercer une facheuse influence sur ceux qui ne sont pas prévenus). Je n'ai d'ailleurs pas la prétention d'être complet; dans ce cas particulier, un tel fait aurait moins d'utilité qu'on ne pourrait le croire.

J'ai mis un grand soin à préparer l'index alphabétique qui termine le volume, en y ajoutant quelques renseignements supplémentaires. Je crois que cet index rendra des services notables et augmentera la valeur pratique de ce livre.

Bien que j'aie manifesté, dans la dédicace, toute ma gratitude aux personnes qui ont bien voulu s'intéresser à cet ouvrage au cours de son élaboration, je dois ajouter ici quelques précisions. Mon ami Pierre Brunet a eu l'obligeance de lire le manuscrit, d'en assurer la correction linguistique, et de revoir ensuite les épreuves. Nous avons d'ailleurs examiné ensemble plusieurs questions tant de principe que de détail; il était bon, en effet, de nous mettre d'accord sur certains points en vue du deuxième volume de notre Histoire des sciences, *qui sera consacré aux sciences orientales et au moyen-âge. J'ai fait envoyer les épreuves du présent travail à mes collègues Max Meyerhof, H.-P.-J. Renaud et Julius Ruska, qui, on le sait, sont, parmi nos contemporains, des plus éminents et des plus compétents spécialistes en ce qui concerne la science „arabe". Ils ont eu l'amabilité de lire l'ensemble de l'ouvrage, de me signaler ce qu'ils jugeaient opportun d'ajouter ou de modifier à mon exposé, tout spécialement concernant les éditions et les traductions modernes d'ouvrages „arabes". Ils n'ont pas manqué même d'attirer mon attention sur les fautes d'orthographe dans les noms orientaux; et J. Ruska a poussé l'obligeance jusqu'à m'envoyer de longues listes d'erreurs typographiques de tout genre. Le Dr. A. Adnan, de nationalité turque, avec lequel j'ai souvent l'occasion et le plaisir de me rencontrer, a bien voulu discuter avec moi plusieurs points douteux et lire lui aussi les épreuves. Mon ami J. A. Vollgraff, enfin, m'a apporté son bienveillant concours et l'aide la plus précieuse, en se chargeant de faire pour moi des démarches auprès de l'éditeur, et de surveiller de près l'impression de ce livre.*

Je dois ajouter aussi un mot de remerciement à Mr. Th. Folkers, directeur de la Maison E. J. Brill, qui a bien voulu accueillir mon volume,

en lui donnant ainsi la marque de valeur qui caractérise les ouvrages publiés par cette célèbre maison d'édition.

*Les notes bibliographiques feront aisément connaître les livres dont je me suis servi pour mon travail, en plus, naturellement, du recours le plus fréquent possible aux sources directes. Je me plais à faire ici mention d'un seul ouvrage, qui a contribué à m'inciter à mes recherches et m'a servi constamment d'instrument de contrôle: l'*Introduction to the history of science *de George Sarton. A ce vieil ami, aussi, j'adresse pour cela mes remerciements.*

J'espère, en terminant, que ce volume, en comblant une lacune, apportera une aide efficace à tous ceux qui portent de l'intérêt à nos études.

Sarajevo, le 10 septembre 1938. *ALDO MIELI* [2])

1) Je regrette que les notes, comme je l'avais demandé, et comme on avait d'ailleurs commencé à faire tout d'abord, n'aient pas été placées au bas de la page aux lieux correspondants du texte. D'autant plus que dans mes écrits, et particulièrement dans mes analyses critiques en „Archeion" et ailleurs, je me suis toujours élevé, même avec violence, et je continuerai encore à m'élever contre la mauvaise habitude de placer les notes à la fin du livre ou des chapitres. La longueur...... effrayante d'un grand nombre de ces notes a cependant porté l'éditeur, pour des raisons d'esthétique typographique, à choisir un moyen terme à savoir à placer les notes à la fin des paragraphes. Je tiens à faire savoir expressement, pour éviter qu'on m'accuse de faire moi-même ce que j'ai combattu dans les autres, que cette méthode ne me plaît pas non plus, et que je ne suis pas responsable de l'adoption d'une disposition à laquelle je me suis opposé autant que cela m'a été possible.

2) Ceux qui voudront écrire à l'auteur pour des communications quelconques, concernant le présent travail, pourront adresser les lettres au bureau du secrétariat de l'Académie, 12 rue Colbert, Paris, 2e arr.

REMARQUES SUR L'ORTHOGRAPHE DES NOMS PROPRES ET SUR LES TRANSCRIPTIONS DE LANGUES N'USANT PAS DE L'ALPHABET LATIN.

Nous avons adopté pour principe de reproduire les noms propres, surtout ceux des noms des personnes, dans la graphie originale. Il n'y a pas lieu de faire remarquer ici avec insistance combien l'usage de *traductions* de ces noms contribue à augmenter l'embarras et les difficultés d'identification, et combien au fond il est antiscientifique.

L'application de ce principe, ainsi que la reproduction de titres d'ouvrages ou d'autres mots sur lesquels on veut particulièrement retenir l'attention, posait le problème, pas encore bien résolu, des transcriptions de langues n'usant pas de l'alphabet latin.

Pour l'arabe, l'accord est d'ailleurs presque réalisé grâce aux efforts de l'Académie internationale d'histoire des sciences (voir Archeion à partir de 1932) et des Congrès internationaux des orientalistes. Nous pouvons donc présenter une transcription unique et biunivoque des caractères arabes et latins, basée sur les conventions suivantes:

Les lettres de l'alphabet arabe sont transcrites de la manière suivante; *a, b, t, ṯ, ǧ, ḥ, ḫ, d, ḏ, r, z, s, š, ṣ, ḍ, ṭ, ẓ, ᶜ, ġ, f, q, k, l, m, n, h, w, y*. La hamza est rendue par ᵓ; on ne l'écrit d'ailleurs pas au commencement du mot. La vocalisation est faite uniquement par *a, i* et *u*; les voyelles longues sont écrites simplement *â, î, û*. Selon l'usage nous supprimons la plus grande partie des terminaisons grammaticales des noms, n'écrivons pas le *t marbuta* des féminins aux cas directs, tout en le mettant dans les cas construits, et adoptons d'autres conventions courantes (par exemple en séparant les préfixes *wa, al, li,* etc. par un trait d'union). D'autre part nous cherchons à reproduire le plus scrupuleusement possible l'orthographe arabe, en ne mélangeant pas (comme dans la transcription proposée par les Congrès des orientalistes, qui de ce fait n'est pas satisfaisante) une transcription littérale avec une transcription phonétique. Ainsi j'écris *Abû al-Ḥasan* et *Al-Râzî* et non *Abûᵓl-Ḥasan* ou *Abû-l-Hasan* et *Ar-Râzî* comme font plusieurs arabisants.

Dans l'index alphabétique placé à la fin du volume tous les mots sont rangés selon la suite de l'alphabet latin. On distingue et sépare d'ailleurs entre elles les lettres portant des signes diacritiques différents. La ᶜ a été placée entre les groupes *g* et *h*.

A ces lettres existant dans les mots proprement arabes, il faut ajouter les *č*, *p* et *v* qui se trouvent en persan et en turc.

Il n'y a pas à faire d'observations sur la transcription adoptée pour les mots grecs: elle est l'usuelle. Peut-être pourrait-on regretter qu'une distinction n'ait pas été établie entre ε et η et entre ο et ω, la biunivocité de la transcription se trouvant alors en défaut; et que φ et χ aient été rendus par deux (*ph* et *ch*) contrairement à l'unicité. Il aurait fallu aussi, selon mon opinion, remplacer l'esprit rude par ᶜ et non par *h* comme on le fait généralement et, peut-être, ajouter les accents. Mais je n'ai pas voulu sur ces points, un peu à côté de notre sujet principal, adopter des nouveautés, qui comme toutes les nouveautés, même utiles, voire indispensables, choquent toujours les esprits trop timides.

Pour les autres transcriptions, j'aurais voulu pouvoir suivre les principes établis par moi dans la note-programme présentée au congrès international d'histoire des sciences tenu à Praha en septembre 1937 et publiée en Archeion, XIX, 1937, p. 242. Mais, sauf pour les langues citées, l'ensemble n'a pas encore été élaboré d'une manière suffisante et de façon à donner des schémas qu'on n'ait qu'à suivre.

Pour le syriaque, d'ailleurs, je me suis rallié aux propositions présentées par Julius Ruska dans Archeion, XXI, 1938, p. 99. La suite des lettres de l'alphabet syriaque est ainsi représentée par ᵓ, *b-bh, g-gh, d-dh, h, w, z, ḥ, ṭ, y, k-kh, l, m, n, s,* ᶜ, *p-ph, ṣ, q, r, š, t-th; a ă, ĕ e ë, i î, o ö, u ŭ, ai, au.*

Pour l'hébreu, la question est beaucoup plus difficile. Malheureusement il y a, en ce domaine, une transcription, qu'on peut dire presque officielle, basée en grande partie sur l'orthographe anglaise, qui, comme on le sait, bat avec la française le record de l'illogicité et de l'arbitraire. Si, du moins actuellement, on veut être compris d'un public assez large, il faut ne pas trop s'éloigner de cette transcription (ou mieux *traduction*) adoptée dans la Jewish Encyclopedia de New York, C'est ainsi, qu'en attendant des temps meilleurs, je me suis limité à apporter quelques retouches d'ordre secondaire, c'est ainsi que j'ai adopté le signe *š* au lieu de la lettre double *sh,* et au contraire écarté la lettre *j,* la plus troublante de tout l'alphabet, parce qu'elle se prononce de cent manières différentes et contradictoires. A noter, aussi, que dans la transcription que nous avons dite quasi-officielle, le *j* se prononce à l'anglaise d'une manière tout-à-fait différente de la véritable prononciation en hébreu.

Pour les rares mots en chinois ou en des langues de l'Inde, j'ai suivi à contre-cœur l'usage commun, basé ici aussi sur l'anglais, et qu'il faudra réformer de fond en comble.

Mais, je le répète, sauf en ce qui concerne l'arabe et les langues écrites en caractères arabes, toutes les transcriptions que j'ai adoptées ici ne peuvent être que provisoires et je n'en prends pas la responsabilité. Quant aux noms propres des savants arabes, je souhaite que la transcription que j'en donne puisse être adoptée par la presque totalité des savants, et contribuer ainsi à mettre fin à cette variété illogique, qui empêche souvent ceux qui ne sont pas des arabisants de comprendre quelque chose concernant des personnalités qui, dans le monde „arabe", ont apporté leurs efforts à la marche et au développement de la science.

INTRODUCTION

LES ANTÉCÉDENTS

§ I. — Dans ces leçons que j'ai l'honneur de faire devant vous [1]), j'aurai à traiter du rôle mondial de la science arabe, ou mieux de la science dite arabe. C'est dire que je dois vous exposer, d'une manière naturellement très sommaire, étant donné le temps limité dont je dispose, comment les peuples islâmiques ou soumis à l'islâm, en se servant en grande partie de la langue arabe, mais aussi, parfois, du syriaque, de l'hébreu ou du persan, développèrent la science des peuples plus anciens, notamment des grecs d'une part, des hindous de l'autre, et comment ils la transmirent ensuite aux peuples chrétiens de l'Europe occidentale. Cette élaboration, de la plus grande importance pour l'ensemble de la science, commença à peu près un siècle et demi après la hiğra (l'hegire, 622), c'est-à-dire la „fuite" de Muḥammad de Makka à Yaṯrib, ville qui devait devenir la ville du prophète (madînat al-nabî). Il s'en suivit une floraison scientifique tout-à-fait remarquable en Orient (ᶜIrâq, Îrân, al-Šâm = Syrie, Miṣr = Egypte) et en Occident (al-Andalus = Ibérie) aux Xe et XIe siècles. Celle-ci alla ensuite en déclinant, s'éteignant en Iberie avec la chute du dernier royaume maure de Granada, et diminuant notablement d'importance en Orient, sous les coups que portèrent à la civilisation dite arabe les invasions des turcs et des mongols, d'une part, et, d'autre part, dans le domaine plus restreint de la pensée, la prédominance presque exclusive d'une stricte orthodoxie, contrastant avec le libre épanouissement de la recherche et de la critique scientifiques. Mais, étant donné que nous devons nous occuper du *rôle mondial* de la science arabe, nous ne devons pas prendre en considération toute cette dernière période. Même si au cours de celle-ci des œuvres importantes furent accomplies (et il y en eut quelques-unes), elles appartiennent à l'histoire *particulière* des peuples islâmiques, parce que, peut-on dire, avec la fin du XIIIe siècle se termine l'influence profonde que les ouvrages arabes, par l'intermédiaire des traductions que nous étudierons, exercèrent sur la chrétienté. Ainsi donc c'est à cette époque que prend fin le *rôle mondial* de la science arabe, qui réussit à déterminer chez les peuples de notre civilisation européenne cette première renaissance qui, à partir du XIIIe siècle, provoqua l'éclosion de la science moderne. Celle-ci d'ailleurs, devait prendre son plein essor, à la suite d'une deuxième renaissance qui eut sa raison profonde dans la découverte et l'utilisation directe des anciens ouvrages grecs,

et s'épanouir avec la floraison vigoureuse de l'esprit expérimental et de la tendance rationaliste étroitement unis entre eux. Les noms de Leonardo da Vinci, Pedro Nunes, Galileo Galilei, René Descartes, Isaac Newton, Christiaan Huygens, Gottfried Wilhelm Leibniz, Antoine Laurent Lavoisier, Alessandro Volta, pour nous arrêter aux débuts du XIXe siècle, marquent des points culminants du chemin que la science a ensuite parcouru.

Le rôle de la science arabe, de celle que nous appelons un peu improprement (nous verrons pourquoi) *science arabe*, est donc de toute première importance dans l'histoire des sciences. Cette science forme le lien de continuité entre l'antiquité et le monde moderne. Faute de l'envisager et de la comprendre, un hiatus inexpliquable s'ouvrirait entre les anciennes civilisations et notre civilisation moderne. Il faut donc s'efforcer de l'étudier soigneusement; et, tout en constatant que les résultats obtenus en ce sens sont encore loin d'être suffisants, et qu'on a souvent construit sur des matériaux défectueux, voire erronés, on doit néanmoins reconnaître qu'actuellement un intérêt renouvelé se manifeste en faveur de ces études et qu'aux philologues de profession viennent s'adjoindre, en étroite collaboration, souvent aussi dans la même personne, des savants compétents en la matière scientifique traitée dans les ouvrages considérés.

1) Avant de traiter directement de la science arabe, je place ici comme *Introduction,* un aperçu sur les sciences antérieures en considérant tout particulièrement l'influence qu'elles ont pu avoir sur le développement des sciences dans les pays islâmiques. Cette introduction reproduit textuellement la conférence que j'ai faite à Cascais (Portugal) le 15 août 1936 comme leçon d'ouverture d'une série d'exposés sur *le rôle mondial de la science arabe,* faits au Curso de férias de 1936, organisé par la Faculté de lettres de l'Université de Lisboa. Je tiens ici à remercier le prof. João da Silva Corrêia, directeur de la dite Faculté, de son aimable invitation, ainsi que MM. Ricardo Jorge, Fernando de Almeida e Vasconcellos et Arlindo Camilo Monteiro, respectivement président, ancien président et secrétaire de la Section de Lisboa du Groupe portugais adhérant à l'Académie internationale d'histoire des sciences, pour l'intérêt qu'ils prirent à la réalisation de ce cours. Au texte de la conférence j'ai ajouté quelques notes au bas des pages.

Cette conférence, ainsi que celle du 22 août, dans laquelle je pris en considération l'ambiance dans laquelle la science arabe se développa et se transmit aux peuples chrétiens de l'Occident, ont été traduites en portugais par mon ami Arlindo C. Monteiro, et, après avoir été revues par moi-même pour constater l'exacte interprétation de ma pensée, ont été publiées dans le vol. I du „Petrus Nonius" (1937, p. 113—139, 266—284), organe officiel du Groupe portugais sus-mentionné. Je n'ai pas cru devoir reproduire ici la deuxième conférence, dont les sujets sont considérés aussi dans le partie principale de cet ouvrage.

§ 2. — En effet il y a souvent péril à laisser agir seuls des philologues sans qu'ils soient doublés ou aidés par des personnes connaissant à fond les sciences en question. On pourrait citer par centaines les traductions de l'arabe (et non seulement de l'arabe) qui, tout en ayant été faites par des philologues éminents, maîtres de toutes les finesses de la langue, se révèlent pourtant presque inutilisables en raison de l'ignorance, selon le cas, des mathématiques, de l'astronomie, de la chimie ou de la médecine.

A ce propos je crois opportun de rappeler un cas de cette nature, qui, tout en ne se rapportant pas à l'interprétation philologique d'expressions arabes, est tout particulièrement frappant, parce qu'il montre comment des erreurs très graves peuvent se glisser là-même où il semblerait que le danger soit moins grand. Cet exemple peut en outre susciter de l'intérêt surtout ici au Portugal, où la vie maritime a donné tant de beaux résultats.

Il s'agit de l'interprétation des mots τριήρης, πεντήρης ...... τεσσερακοντήρης (triremis, quinqueremis, ..., quadraginteremis) par lesquels de nombreux écrivains grecs et romains désignaient certaines sortes de navires. Une interprétation philologiquement impeccable représentait ces navires comme mus par de nombreux rameurs disposés sur trois, cinq et même jusqu'à quarante rangs *superposés.* Les maîtres s'efforcent encore d'enseigner dans les écoles à leurs élèves trop dociles que de tels *monstres mécaniques* ont réellement existé. Un pêcheur quelconque de vos côtes aurait pourtant pu rire au nez de monsieur le philologue qui aurait voulu lui affirmer que de tels navires, si même ils avaient été construits, auraient pu naviguer. Ajoutez encore que ces navires, comme *tous* ceux de l'antiquité, n'avaient pour se gouverner qu'une faible *rame-gouvernail,* impuissante à agir aussitôt que la barque dépassait des mesures bien modestes.

Pourtant personne, dans le monde savant, n'osait s'élever contre ces doctes interprétations. C'est donc avec une véritable joie que j'ai pu lire, il y a quelques mois, un très intéressant travail du Commandant Lefebvre de Noëttes, *De la marine antique à la marine moderne, La révolution du gouvernail* (Paris, Masson, 1935), où ce savant, véritablement compétent en questions de marine, fait table rase de cette légende. Et ce n'est pas par des argumentations plus ou moins subtiles qu'il nous le démontre, mais par une très abondante documentation de matériaux figurés anciens. Presque tous ceux-ci, en effet, nous montrent des bateaux à un seul rang de rameurs; et dans les quelques-uns, très rares d'ailleurs, où l'on peut soupçonner l'existence de plus d'un rang, tout porte à exclure absolument qu'il s'agisse de rangs superposés. C'est donc dans un sens tout différent

qu'il faudra expliquer certains mots dont l'interprétation philologique admise s'est révélée en contradiction avec la réalité [1]).

Pour satisfaire votre curiosité sur cet intéressant sujet, je rappelerai encore que la thèse soutenue dans son travail par le Ct. Lefebvre de Noëttes, et démontrée à l'aide d'une documentation iconographique ample et soignée, est que le progrès fondamental qui permit à la marine de se développer d'une manière inconnue jusqu'alors, et d'abandonner à l'occasion la navigation de cabotage de cap en cap, fut la substitution à la rame-gouvernail du gouvernail d'étambot à charnière, solidement fixé à la quille du navire. Les anciens, qui ne connaissaient que la rame-gouvernail [2]), ne réalisèrent presque aucun progrès pendant cinq millénaires à peu près. Aussitôt qu'au XIIe siècle environ, un ouvrier inconnu découvrit l'étambot à charnière, c'est la haute navigation qui d'un seul coup fut rendue possible. La première et la deuxième croisades, nous dit Lefebvre de Noëttes (ouvr. cité, p. 107) se firent surtout par la voie de terre; à partir de la troisième, ce fut le voyage direct par mer. Bientôt après, à l'aide du nouvel appareil de gouverne et aussi de cartes plus précises, d'instruments perfectionnés (tout particulièrement la boussole) et de méthodes plus faciles pour faire le point et pour se diriger, c'est l'infante Dom Henrique qui parvient à porter la flotte portugaise à un degré tel de perfection, que la découverte de nouvelles routes maritimes

por mares nunca de antes navegados [3])

et de nouveaux mondes devient possible: en doublant le Cap de Bonne Espérance, on atteint les Indes et, à travers l'Atlantique, on parvient en Amérique.

Mais pour attrayant que soit le sujet, il est trop en dehors du cadre de notre étude, pour que nous y insistions davantage.

1) Une scholie au vers 1074 des *Grenouilles* d'Aristophanes projette quelque lumière sur la question. La voici dans le texte (français) donné par Lefebvre de Noëttes (l.c., p. 50): „Les thalamites reçoivent une solde inférieure, parce que leurs rames sont plus courtes que les autres, et ceci parce qu'ils sont plus près de l'eau. Il y avait trois ordres de rameurs: celui d'en bas, les thalamites; celui du milieu, les zugites; celui d'en haut, les thranites. Donc le thranite est du côté de l'arrière; le zugite au milieu; le thalamite du côté de la proue. Et la thalamie est le sabord, par où sort la rame.". Lefebvre de Noëttes commente: „On peut supposer que la disposition des trois ordres de rameurs est, non pas dans le sens vertical, mais dans le sens horizontal...... Une observation capitale...... c'est que jamais, dans aucun auteur ancien on ne trouve, pour désigner les rameurs, d'autres appellations que les trois précédentes......".

Quant à l'origine étymologique même des noms désignant les *polyères*, il est bien probable, selon l'opinion de Michel Bréal, que la terminaison *eres* se rapporte à un substantif neutre *aros*, signifiant „agencement". Ainsi trière serait un navire

à triple agencement. Ce que nous ignorons, c'est de quel agencement il s'agit dans ce cas.

2) Il faut faire une exception pour les égyptiens qui, à l'époque du Moyen Empire, mirent à l'essai le *gouvernail à pivot en bois*. Mais si le principe de celui-ci était bon, son application était prématurée, en raison surtout du fait que l'industrie métallurgique n'était pas en mesure de fournir des charnières en fer ayant une résistance suffisante (voir le livre cité de Lefebvre de Noëttes, p. 11). Ainsi cet appareil ne se développa pas en Egypte même, alors qu'on ne trouve aucune trace d'un dispositif semblable dans les autres marines anciennes.

3) Luis de Camões, *Os Lusiadas*, I, 1.

§ 3. Quelques-uns d'entre vous se demanderont peut-être si l'histoire des sciences [1]) a réellement l'importance que nous, historiens des sciences, lui attribuons, et si, en dehors de la satisfaction d'une curiosité, très honorable d'ailleurs, il y a intérêt à étudier la science des anciens grecs ou celle des arabes; sciences, disent certains savants qui ne veulent voir que le présent, actuellement complètement dépassées, et ne représentant que des tissus d'erreurs. Il faut vigoureusement contester cette opinion. Car en l'admettant il faudrait aussi affirmer que notre science actuelle, que tout le monde admire avec enthousiasme, n'est, elle aussi, qu'un tissu d'erreurs grossières. En effet, de jour en jour, tout ce qui vient d'être présenté comme la Vérité même, avec V majuscule, ne tarde pas à être mis en déroute et à être remplacé par des conceptions nouvelles, assez souvent en contradiction avec les anciennes.

Il n'est pas nécessaire d'être très vieux pour avoir vu s'écrouler, au moins dans un certain sens, ce qu'on nous enseignait à l'école dans notre jeunesse.

Nos anciens atomes indivisibles et intransmutables (auxquels d'ailleurs certains esprits refléchis comme Pierre Duhem et Ernst Mach, ou d'autres un peu plus impulsifs comme Wilhelm Ostwald, refusaient même de croire), sont devenus des mondes astraux où des électrons dansent et font des pirouettes autour d'un noyau qui, à son tour, se résout en un système cosmique ultérieur. Les lois de Newton, qui régissaient si harmonieusement et sans conteste tous les mouvements de l'univers, ne sont devenues, à la lumière de la théorie de la relativité, qu'une première approximation fallacieuse. Et à ces conclusions tirées des doctrines d'Einstein, s'ajoutent, pour mieux troubler les esprits, et pour donner aussi de nouveaux sujets amusants aux romanciers scientifiques, la théorie des *quanta* et celle de la *mécanique ondulatoire,* qui pourraient bien faire reprendre par leurs sectateurs acharnés la célèbre formule attribuée à maints théologiens: credo quia absurdum. Lorsque j'étais jeune, on faisait des microbes de Pasteur et de Koch les seuls responsables, sans

conteste, de toutes les maladies qui affligent la pauvre humanité; aujourd'hui par contre, on a refoulé dans un domaine relativement restreint les affections de source microbienne, tandis qu'est revenue en honneur une théorie constitutionnelle, que nos historiens (des précurseurs, cette fois, bien qu'on les accuse souvent de *passatisme*) avaient déjà dégagée de l'ancienne doctrine hippocratique et dont ils avaient même fait un des traits de valeur remarquable de la médecine grecque la plus ancienne. Il y a quarante ans, enfin, certains naturalistes de renommée mondiale, comme Romanes ou Haeckel, juraient qu'à peu de lacunes près, ils pouvaient citer par cœur toute la liste des animaux constituant l'échelle de l'évolution zoologique, de l'amibe au singe et du singe à l'homme, et déterminer le mécanisme de cette évolution; aujourd'hui on reste perplexe et on en arrive même à nier la transmission héréditaire des caractères acquis; tout en assistant à une évolution accomplie sans aucun doute possible au cours des âges géologiques, on affirme l'immortalité et l'intransformabilité du plasma germinatif.

La science, celle d'aujourd'hui, celle qui seule est couramment qualifiée de vraie, s'écroule donc continuellement [2]). Faut-il alors désespérer d'elle et prendre la dangereuse attitude du complet sceptique?

Je ne le crois pas. Mais pour cela il n'y a qu'un moyen qui puisse donner une complète satisfaction: l'histoire. C'est seulement par l'histoire que nous pouvons véritablement comprendre la science; reconnaître son unité dans son devenir éternel; arriver à saisir sa haute valeur et apercevoir dans son évolution son noyau fondamental et impérissable. Et celui-ci est l'esprit humain. Car la science n'est pas une photographie mécanique d'un monde extérieur que nous ne connaissons pas, que nous ne connaîtrons jamais dans ce qu'on a coutume d'appeler son essence. La science est une création de notre esprit, qui nous montre nos réactions par rapport à ce monde extérieur; et ces réactions sont déterminées, non seulement par les phénomènes qui immédiatement ou médiatement se présentent à nos sens, mais surtout par les attitudes prises antérieurement, par toutes les positions ancestrales de l'esprit par rapport à ces phénomènes. La science, donc, qui est en premier lieu une création de l'esprit, ne trouve sa raison profonde et ne s'explique que par le chemin qu'elle a déjà parcouru, et c'est seulement le passé qui rend raison de la forme qu'elle présente maintenant et qu'elle présentera demain; c'est seulement le passé qui nous permet de voir que les variations, je dirais volontiers les révolutions qui nous remplissaient d'épouvante, ne représentaient qu'un rythme harmonieux d'un ensemble homogène.

On pourrait justifier pleinement le rôle fondamental de l'histoire de

la science dans la science elle-même, par ces seules considérations d'ordre théorique. Mais d'autres raisons innombrables, les unes d'ordre plus particulièrement pratique, les autres d'ordre plus spécifiquement philosophique, pourraient être invoquées [3]. Mais il m'est absolument impossible de m'entretenir plus longuement sur ce sujet. Il suffira, qu'en rappelant l'intérêt croissant qu'aujourd'hui on peut partout remarquer pour l'histoire des sciences, je fasse des vœux pour que l'histoire des sciences prenne une place plus importante dans l'enseignement universitaire et dans l'enseignement secondaire. La campagne en ce sens, qui, avec la collaboration de plusieurs autres collègues, est menée par le professeur Arnold Reymond de Lausanne, ainsi que celle soutenue par ma revue Archeion, organe officiel de notre Académie internationale d'histoire des sciences, sont, je crois, de première importance pour l'avenir de la science elle-même [4].

1) Pour une définition exacte de *l'histoire des sciences* ou *de la science*, lire, au premier chapitre (p. 11—13) d'*Histoire des sciences. Antiquité*, publiée par moi avec la collaboration de Pierre Brunet, celle que nous établissons, ainsi que les autres que nous rappelons. Il faut noter que dans mes écrits je parle d'histoire *de la science* ou *des sciences* en donnant à ces deux expressions un sens absolument identique. D'autres auteurs, par contre, donnent à *histoire de la science* la signification d'une synthèse *des histoires des sciences particulières*, ce qui correspond de très près à ce qu'Arnold Reymond appelle *histoire de la pensée scientifique*.

Certains savants, et parmi eux Gino Loria, pensent qu'on ne peut pas arriver à faire une véritable histoire générale de la science; toutes les tentatives en ce sens n'aboutiraient qu'à une *juxtaposition* (jamais à une *fusion* ou à une *synthèse*) des histoires des sciences particulières. Tout en reconnaissant les difficultés pratiques qu'on rencontre dans la réalisation d'une telle œuvre, je crois qu'une telle opinion est complètement erronée. Mon point de vue, d'ailleurs, est partagé par un grand nombre parmi les meilleurs historiens des sciences contemporains. Pour la discussion sur ce point voir la rubrique *Pour une histoire générale des sciences* que je publie dans ma revue Archeion à partir de 1935. Voir aussi sur cette question et sur l'histoire des sciences en général, plusieurs écrits de Paul Tannery, maintenant recueillis dans ses *Mémoires scientifiques* publiés par Mme Paul Tannery, et tout particulièrement le tome X de ces *Mémoires*. En outre: Federigo Enriques, *La signification de l'histoire des sciences*, Paris, 1934; George Sarton, *The history of science and the new humanism*, New York, 1931, *The history of science*, Cambridge Mass., 1935, et *The history of mathematics*, ibid., 1936; Aldo Mieli, *Historiens des sciences et historiens de la médecine*. Archeion, XVII, 1935, p. 405.

2) Ces variations dans les sciences et dans leurs différentes branches, dépendent maintes fois de la correction d'erreurs commises précédemment. Mais souvent elles sont le résultat du point de vue différent où se place le savant ou même du *champ* qu'il prend en considération. En ce sens, des développements présentés par les sciences dans ce premier tiers du vingtième siècle donnent toujours plus d'actualité aux considérations que j'exposais, il y a longtemps, dans mes articles: *Su un nuovo concetto di elemento*, Rendic. dell' Accadem. d. Lincei, Roma 1908, I, p. 374 (reproduit dans Gazzetta chimica, XXXVIII, 1908, II, p. 275) et *Ancora su un nuovo concetto di elemento*, Rendic. Accad. d. Lincei, 1908, I, p. 420 (reproduit dans Gazzetta chimica, 1908, II, p. 280). Bien que je me sois alors référé prin-

cipalement à la conception d'élément chimique, mes considérations s'appliquaient à tous les domaines de la science. Il n'est pas inutile, je crois, d'indiquer ici le point de vue sous lequel j'envisageais l'établissement d'une doctrine scientifique: En chaque domaine il n'existe pas un science *unique*, mais plusieurs, qui parfois peuvent même être contradictoires entre elles, et qui varient selon le *champ* que l'on considère. Ce *champ* dans lequel nous envisageons certains groupes de phénomènes, peut être délimité objectivement, par exemple dans l'espace, dans certaines limites de température, de pression, de conditions électriques, etc., dans l'approximation que nous demandons aux mesures (qui peut être même une fonction du lieu du champ) etc., ou même subjectivement, en fixant des conditions qui dépendent de la manière dont nous posons ou nous interprétons nos observations et nos expériences.

On n'a pas, semble-t-il, donné sa véritable importance, au moins selon mon opinion, à cet ensemble de conceptions. Il se peut qu'il ait été énoncé trop tôt, c'est-à-dire à une époque à laquelle les nouvelles théories n'avaient pas encore bouleversé la science contemporaine. C'est ainsi que je crois utile de reproduire textuellement ma définition d'élément (chimique); elle peut servir de modèle à toute une série de définitions analogues, à appliquer dans les différents domaines de la science:

„Si abbia un dato sistema di sostanze ed un dato campo di condizioni fisiche. Definiremo allora come elementi di quel sistema, entro quel dato campo, un gruppo di sostanze che vengono trovate nella maniera seguente: Si trovano le componenti (nel senso della regolo delle fasi) del sistema; queste componenti si considerano in un sottosistema qualunque del sistema, ed entro un sottocampo qualunque del campo considerato e si ripete l'operazione di trovare le componenti di questi. Le componenti devono però venire scelte con la condizione che esse siano tali da esprimere la composizione di una fase qualunque del sistema con formule aventi coefficenti tutti positivi. In tal modo si ottiene in ogni caso un sistema univocamente determinato di componenti. Si ripete l'operazione di ricerca delle componenti construendo tutti i sistemi e tutti i campi possibili entro le date condizioni. Si arriverà finalmente ad un gruppo di componenti non ulteriormente scomponibili e che diremo essere quello degli elementi di quel sistema in quel dato campo."

3) Pour des considérations sur la valeur de l'histoire des sciences, tant du point de vue théorique que du point de vue pratique, voir les ouvrages cités dans la note 1; et aussi: Auguste Georges-Berthier, *L'histoire des sciences,* Revue de Synthèse historique, 1912; Arnold Reymond, *L'histoire des sciences et sa valeur dans l'enseignement secondaire,* Jahrb. d. Vereins schweizerischer Gymnasiallehrer, 1923. Quant à la nécessité que certains professeurs d'instituts secondaires ont éprouvée d'introduire dans leurs classes un enseignement des sciences basé sur une méthode historique, et cela de manière tout-à-fait indépendante, c'est-à-dire, sans que ces professeurs aient été dans le courant des historiens des sciences professionnels, il est très instructif de lire S. Bezdechi, *La méthode historique dans l'enseignement des sciences* (à propos de l'initiative du danois Paul La Cour), Archeion, XVII, 1936, p. 211, et P. Schurmann, *Historia de la fisica,* Montevideo, 1936 (où, dans l'Introduction, cet auteur, directeur d'un lycée en Uruguay, expose les résultats de son expérience personnelle). Ce dernier auteur avait déjà précédemment développé des idées analogues dans une conférence (1931) et une brochure, *Conferencias,* Montevideo, 1933. Voir aussi un article de lui dans Archeion, XIX, 1937, p. 368.

4) Une rubrique spéciale, dans Archeion, est consacrée à l'enseignement de l'histoire des sciences. Une Commission spéciale a été créée par l'Académie internationale d'histoire des sciences pour l'étude du problème et pour en promouvoir la réalisation. Cette commission se compose d'Arnold Reymond, président, Federigo Enriques, Mme Hélène Metzger-Bruhl, Aldo Mieli, Quido Vetter et George Sarton.

§ 4. Pour reprendre de plus près notre sujet principal, disons de nouveau que la science qu'on appelle arabe, n'est pas sortie du néant. On peut lui trouver des sources nombreuses dans les sciences qui avaient fleuri auparavant. Lorsque celles-ci risquèrent de sombrer, au moins partiellement, elles furent, en partie au moins, conservées par l'œuvre des penseurs et des écrivains du monde islâmique. Pour mieux comprendre l'évolution postérieure, il est donc très utile de jeter un bref coup d'œil sur ce qui avait été accompli jusqu'à l'époque qui nous intéresse particulièrement.

On peut dire, pratiquement, qu'avant le VIIIe siècle de notre ère, date que nous prendrons comme point de départ d'une étude plus développée (et nous dirons dans la conférence prochaine les raisons de ce choix), avaient existé trois grands groupes, qu'on peut dire indépendants, d'investigation et de construction scientifique:

a) la science chinoise en Extrême Orient;

b) la science indienne dans la péninsule gangétique;

c) la science méditerranéenne, celle qui dans son développement a donné naissance à la science mondiale moderne, et qui comprend, entre autres, les civilisations égyptienne, mésopotamienne [1]), grecque et romaine.

Sur quelles d'entre elles s'est fondée la science arabe au moment de sa naissance et au cours de son développement? Que leur a-t-elle emprunté et, d'autre part, qu'en a-t-elle négligé?

1) Hydrographiquement le bassin de l'Euphrate et du Tigre est tributaire du Golfe Persique. Cependant, non seulement dans leur cours supérieur les deux fleuves se rapprochent notablement de la Méditerranée (à un certain endroit l'Euphrate n'en est séparé que par 200 km à peu près) et le passage vers cette mer est très aisé; mais encore la civilisation mésopotamienne a presque toujours gravité vers celle des peuples riverains de la Méditerranée, tandis qu'elle a eu des rapports moins étroits avec celle de l'Inde. Nous pouvons ainsi à bon droit considérer la civilisation mésopotamienne comme une civilisation méditerranéenne.

§ 5. Tout d'abord nous pouvons complètement laisser de côté, dans un examen général, la science chinoise, qui n'eut, semble-t-il, aucune influence sensible sur la science de l'islâm, même pas à travers les écrits indiens ou les contes des voyageurs [1]).

Cette science chinoise est certainement très ancienne; la tradition la fait même remonter jusqu'au troisième millénaire avant notre ère [2]). Il faut remarquer que les savants qui dans les différents pays représentent la tendance nationaliste plus ou moins accentuée, ou qui ont pris d'avance un parti bien arrêté, qui a sa racine beaucoup plus dans la sympathie ou le sentiment que dans la réflexion et l'étude des documents, se disputent

avec acharnement, mais sans jamais arriver à convaincre les adversaires, pour décerner la palme de la plus grande antiquité, soit à cette science chinoise, soit à la mésopotamienne, soit, enfin, à l'égyptienne. Dans un cas analogue plus récent, en dépassant même les bornes de la vraisemblance, on est allé jusqu'à proclamer que l'origine des sciences, des arts, bref, de toute la civilisation, ne se trouve que chez les turcs. Mais en laissant de côté ces discussions oisives, et quelquefois amusantes, il faut retenir qu'en ce qui concerne la science chinoise, en réalité, nous ne savons presque rien de son état antérieur au VIIIe siècle avant notre ère, lorsque par la mort du roi Yeu (771) prit fin la domination des Tcheu, se formèrent les *cinq grandes principautés,* et s'ouvrit l'époque dite des *hégémonies.* Et même alors, et pour quelques siècles encore, nos renseignements sont très sujets à caution. Ce n'est qu'à la fin du IIIe siècle av. J.-C., alors qu'en 221 l'ancien régime féodal fut brisé définitivement, et que Shih Huang-ti en unifiant la Chine et en inaugurant la dynastie des Chʾin, prit ce titre de „huang-ti" que nous traduisons par „empereur" (et qui se conserva jusqu'en 1912 à l'avènement de la république), que nous pouvons parler d'une histoire chinoise moins fondée sur des hypothèses. En effet la destruction de l'ensemble des livres de l'école de Kʾung Fu Tzŭ (Confucius), qui marque du point de vue intellectuel l'avènement de la dynastie des Chʾin, quoiqu'elle ne fût pas absolument complète, nous a privé d'anciens documents sûrs et a permis du même coup la floraison d'innombrables contrefaçons et faux. Nous avons donc une ligne de démarcation très nette entre les contes qui sont en grande partie le fruit de légendes et de superstitions, et les documents dignes d'une confiance beaucoup plus justifiée, et sur lesquels nous pouvons construire plus aisément une histoire des sciences.

Je me suis attardé sur ces détails, parce que je tenais à vous dire que, bien que les innombrables annalistes des différentes dynasties aient fait dans leurs ouvrages une place étendue à l'histoire des savants et à leurs théories et découvertes, et mis beaucoup de soin à rapporter toutes les dates nécessaires et même non-nécessaires, nous ne possédons à peu près pas d'histoire véritable de la science chinoise, du moins dans le sens que nous, européens, donnons à ce terme d'histoire. Il n'y a que des tentatives partielles et, comme coup d'œil général, l'amorce vraiment précieuse due à notre collègue George Sarton dans son *Introduction to the history of science* (qui actuellement, 1937, est parvenue à la fin du XIIIe siècle). Seule une étude plus approfondie de la science chinoise, et surtout de son influence sur la science hindoue et sur celle qui se développa au Tibet, pourra peut-être un jour nous montrer si quelques

influences qu'actuellement nous ne connaissons pas, exercèrent un rôle relativement important sur la science arabe.

1) Les voyageurs et les géographes arabes connaissaient d'ailleurs relativement bien la péninsule indo-malaise et la Chine proprement dite, et à côté de périodes de stagnation il y eut des époques d'un commerce très actif entre le monde musulman et l'Extrême Orient. Nous possédons ainsi de nombreux rapports de voyages, parmi lesquels un des premiers est celui de Sulaymân le marchand, qui nous fournit d'intéressants renseignements sur les mœurs de la Chine (voir la partie principale de cet ouvrage, § 14). L'examen d'autres de ces rapports de voyages et même des textes se trouvent dans J. T. Reinaud, *Relation des voyages faits par les arabes et les persans dans l'Inde et à la Chine dans le IXe siècle,* texte arabe, traduction française, introduction et notes, 2 volumes, Paris, 1845; et, plus récemment dans Gabriel Ferrand, *Relations de voyages et textes géographiques arabes, persans et turcs relatifs à l'Extrême Orient, du VIIIe au XVIIIe siècles traduits, revus et annotés,* 2 vol., Paris, 1913, 1914.

Des ouvrages d'ordre plus général sur les rapports entre les peuples islâmiques et la Chine, sont les deux suivants: Ch. Schefer, *Notice sur les relations des peuples musulmans avec les chinois, depuis l'extension de l'islamisme jusqu'à la fin du XVe siècle,* Recueil de Mémoires publié par les professeurs de l'Ecole des langues orientales à l'occasion du centenaire de cet établissement, Paris, sans date (!); et Henri Cordier, *Histoire générale de la Chine et de ses relations avec les pays étrangers depuis les temps les plus anciens jusqu'à la chute de la dynastie mandchoue,* 4 vol., Paris, 1920—1921.

2) Avec les fabuleux grands empereurs saints: Fu-hi (2953—2839), Shen-nung (2838—2699), Huang-ti (2698—2599), Yao (2357—2258), Shun (2255—2206), et Yu (2205—2198), qui, entre autres, auraient introduit les arts et les sciences et même composé des traités scientifiques.

§ 6. — La science hindoue par contre eut une profonde influence sur la civilisation islâmique. Pour s'en convaincre il suffirait de parcourir le grand ouvrage d'al-Bîrûnî sur l'Inde, un des chefs d'œuvre de la littérature arabe, et sur lequel nous aurons à revenir. Mais l'ouvrage d'al-Bîrûnî n'est pas le seul de ce genre, et très nombreux en outre sont les écrits hindous dont nous possédons encore des traductions en arabe ou en persan, datant des cinq ou six premiers siècles de l'Islâm.

Mais les considérations sur la science hindoue se heurtent à des difficultés d'ordre chronologique. Lorsque nous trouvons des renseignements chez des auteurs arabes, ou mieux encore des traductions d'ouvrages indiens, il nous est plus facile, non seulement de reconnaître la filiation d'idées ou de connaissances indiennes antérieures, mais aussi d'avoir quelques éléments pour chercher à fixer la place chronologique de celles-ci. Mais lorsque nous en sommes réduits à considérer exclusivement des ouvrages hindous, sans points de repère à l'extérieur, nous nous trouvons en présence de difficultés insurmontables pour en fixer la date, même approximative; ainsi il arrive que nous manquons d'un des éléments

fondamentaux qui peuvent permettre de juger si une influence indienne sur les arabes (ou sur d'autres peuples) a été possible. En effet, contrairement à ce que nous avons remarqué pour les annalistes chinois, chez les écrivains hindous il y a absence complète (au sens absolu du mot) d'indications chronologiques. Ainsi des savants hindous très remarquables et des ouvrages de première importance, peuvent être placés, et ont été effectivement placés par des historiens modernes, à des époques différant de plusieurs siècles entre elles, sans que des probabilités plus grandes se manifestent en faveur de l'une d'elles. Pour les écrits les plus anciens ces écarts arrivent même à être de quelques millénaires.

Dans ces conditions, il est évidemment très difficile de dire si quelques notions qu'on trouve chez les hindous et chez d'autres peuples, appartiennent originairement à ceux-là ou à ceux-ci ou si même elles se sont développées d'une manière indépendante chez les uns et les autres. Il en est ainsi, par exemple, pour la connaissance empirique du théorème auquel on a donné le nom de Pythagoras (la somme des carrés construits sur les cathètes est égale au carré construit sur l'hypoténuse), que l'on trouve à une époque très reculée chez les hindous et chez les peuples de civilisation méditerranéenne.

Les savants indiens actuels, chez lesquels l'histoire des sciences, ou mieux l'histoire de la science de leur pays, est remarquablement florissante, ont une tendance, facilement compréhensible, à faire remonter chez eux à la plus haute antiquité les connaissances les plus importantes. Leurs plus anciens penseurs auraient donc fait des découvertes originales d'importance capitale, et les autres peuples, le plus souvent, n'auraient fait que les leur emprunter [1]). Tel aurait été, par exemple, le cas pour les grecs. Cette tendance est, à mon avis, exagérée; je crois, même, que, dans le cas des grecs, l'influence prépondérante a été celle exercée par ce peuple de l'Occident sur les savants de la péninsule gangétique. Elle se manifesta surtout à partir de l'époque des expéditions d'Alexandros le Grand et de la formation de royaumes grecs dans l'Inde. Il me semble d'ailleurs, qu'avant cette époque la science indienne ne pouvait pas avoir atteint un niveau très élevé. C'est un fait assuré, d'autre part, que les plus grands ouvrages scientifiques hindous, comme les traités de médecine qui portent les noms de Caraka, de Suśruta et de Vâgbhaṭa l'ancien [2]), que les grands mathématiciens Âryabhaṭa [3]) et Brahmagupta [4]), et enfin que des ouvrages astronomiques de première importance, comme la partie plus remarquable des *Siddhânta* ou le *Pañcasiddhântikâ* de Varâhamihira [5]), peuvent être placés avec le plus grand degré de probabilité entre le IIIe siècle avant notre ère et le VIIIe siècle de notre ère. C'est cette

période, se plaçant entre l'apogée de la science grecque et la naissance de la science arabe, qui peut être appelée l'âge d'or de la science indienne. Si donc nous devons regarder avec scepticisme les efforts déployés par certains historiens pour donner une grande importance à l'influence de la science hindoue sur la science grecque, nous devons par contre reconnaître qu'une telle influence a été certainement très grande par rapport à la science arabe [6]).

1) Comme exemple, en me limitant aux mathématiques, je cite un ouvrage très sérieux et utile, mais qui manifeste cette tendance, bien que dans sa meilleure forme: B. Datta and A. N. Singh, *History of Hindu Mathematics,* dont a paru (Lahore, 1935) le premier volume, *Numeral Notation and Arithmetic,* et le deuxième est actuellement à l'impression. Je signale aussi l'important article d' A. N. Singh, *A review of Hindu Mathematics up to the 12th century,* Archeion, XVIII, 1936, p. 43—62.

2) Ces trois auteurs forment ce qui a été appelé „la vieille triade" de la médecine indienne. Il est peut-être utile d'ajouter ici que *l'Aṣṭângahrdayasamhitâ* de Vâgbhaṭa, vient d'être traduit en allemand par Luise Hilgenberg et Willibald Kirfel. La publication de cette traduction, avec une préface, des notes, etc. a commencé à paraître dans le premier numéro de Janus de 1937. On sait, d'autre part, qu'une traduction anglaise complète du Suśruta est due à Kaviraj Kunja Lal Bhishagratna, Calcutta, 1907—1918; et que le Caraka, traduit effectivement en anglais par Kisori Mohan Ganguli (mort en 1908), a été publié à Calcutta, 1890—1925, d'abord sous le nom de Kavirâj Avinash Candra Raviratna, et après la mort de celui-ci, sous le nom de son fils Kavirâj Pareshnath Sarna Kavibhushaṇa.

3) Selon une indication à laquelle il faut prêter une confiance bien relative, Âryabhaṭa aurait été agé de 23 ans en 499.

4) Pour Brahmagupta aussi nous avons quelques indications chronologiques qui pourraient avoir quelque précision. On dit qu'il est né en 598.

5) Les calculs astronomiques de Varâhamihira se réfèrent à l'année 427 de l'ère Saka, c'est-à-dire à 505 après J.-C. Il faut donc admettre qu'il a vécu à cette époque.

6) [Les influences hindoues sur la science arabe, particulièrement dans le domaine astronomique ont été bien exposées dans le livre, déjà ancien mais fondamental, de J. T. Reinaud, *Introduction à la Géographie des Orientaux,* qui précède sa traduction d'Aboulféda (Paris, 1848). Quant aux influences grecques qui se sont exercées sur la science indoue (astronomie et médecine), elles sont étudiées dans l'ouvrage récent de Goblet d'Alviella, *Ce que l'Inde doit à la Grèce* (Paris, 1926). **Renaud]**

§ 7. — Mais sans vouloir diminuer tout l'apport de la science indienne à la civilisation arabe, il faut bien reconnaître que l'influence méditerranéenne a été de beaucoup prépondérante au double point de vue du nombre des ouvrages et des connaissances acquises par cette voie, et, surtout, à cause du développement pris jadis par la science dans le monde gréco-romain et en raison du niveau qu'elle y avait atteint, assurément bien supérieur à tout ce qui avait été réalisé chez les autres peuples. Nous voulons ici jeter le plus rapidement possible un coup d'œil sur ce qu'avait pu atteindre cette science méditerranéenne.

En laissant de côté certains foyers secondaires de civilisation, on peut dire qu'à l'aube de l'histoire, deux ou même trois millénaires avant notre ère, deux grands centres de culture scientifique s'étaient formés, l'un dans la vallée du Nil, l'autre dans celle du bas Euphrate et du bas Tigre. Il y a peu de temps encore que, du point de vue de la science, on connaissait bien peu de choses concernant ces anciennes civilisations. Actuellement, les découvertes se multiplient de jour en jour, et le déchiffrement de textes hiéroglyphiques ou cunéiformes nous apporte chaque année des renseignements nouveaux.

A l'aide des dernières découvertes on peut, sur des bases tout-à-fait sûres, affirmer ce qui suit:

Soit en Egypte, soit en Mésopotamie, de très grands progrès furent réalisés dans les différentes techniques touchant la vie pratique, par exemple dans la navigation, la métallurgie, l'industrie textile, la poterie et la céramique, la fabrication d'objets recouverts de vitrifications ou d'émail puis du verre lui-même, l'agriculture et l'aménagement de canaux d'irrigation, etc. etc. Cela n'exclut pas que d'autres peuples avoisinants, comme les hittites, les égéens, les phéniciens, les hébreux, etc., aient pu faire eux aussi des découvertes dans le domaine pratique, et que celles-ci aient été apprises par leurs voisins. Mais en général nous devons la plupart de ces découvertes ou au moins leur utilisation courante aux égyptiens et aux babyloniens (nous employons ce dernier terme, qui bien qu'un peu impropre est d'usage courant, pour désigner l'ensemble des peuples qui dans la haute antiquité contribuèrent à la civilisation mésopotamienne: sumériens, araméens, assyriens, etc.). La contribution de ces deux peuples ne s'arrêta d'ailleurs pas là. Nous leur devons aussi un remarquable pas en avant vers la formation effective de la *science,* avec la préparation de recueils d'écrits où leurs connaissances pratiques étaient exposées d'une manière qu'on peut dire systématique, et où l'on trouve comme des ébauches de traités mathématiques, médicaux, astronomiques, chimiques, etc.

§ 8. — Les papyrus mathématiques égyptiens, et nous citons en toute première ligne le *papyrus Rhind*, écrit par le scribe Ahmes (Ahmose) et daté de la trente-troisième année du règne du roi hyksos Aauserre Apophis (vers 1660), mais copié, comme il y est explicitement déclaré, sur un document du temps d'Amenemhet III de la XIIe dynastie (1849—1801), nous révèlent des connaissances assez étendues concernant le calcul manuel, l'emploi des fractions (qui ont toujours le numérateur 1, à l'exception de la fraction 2/3), la résolution de quelques problèmes

pratiques, et les mesures élémentaires de géométrie. Mais on peut affirmer, sans contestation possible, que tout cet ensemble de règles pratiques ne forme pas un véritable corps de doctrines scientifiques, du moins dans le sens que nous donnons aujourd'hui à cette expression. Il s'agit d'une pré-science, très développée certainement, mais qui n'est pas animée encore d'une vue synthétique et qui ne repose pas sur une méthode consciemment appliquée et bien arrêtée dans ses principes [1]).

Les papyrus médicaux, d'autre part, présentent un caractère analogue. Si le *papyrus Ebers,* de la XVIIIe dynastie (1580—1345), le plus anciennement connu par les modernes, est plein de formules magiques et de procédés d'incantation, et ne nous donne pas une idée très haute de la médecine qu'il expose, il est toutefois plein de renseignements intéressants sur des remèdes, et par là sur des connaissances chimiques, botaniques et pharmacologiques. Mais il est un autre papyrus, le *papyrus Edwin Smith,* appartenant à l'époque à laquelle fut écrit le *papyrus Rhind,* qui, par contre, est un document précieux pour les indications anatomiques et médicales très exactes qu'il renferme [2]). Il s'agit d'un traité (malheureusement incomplet, dans l'état où il nous est parvenu) de chirurgie, considérant dans l'ordre de la tête aux pieds les différentes blessures. Chose étonnante, il est complètement exempt de toute partie superstitieuse; par ses observations précises, par le soin apporté dans les pronostics, et par les traitements qu'il propose, ce traité fait déjà penser à un commencement de science anatomique et d'art médical ; il peut être rapproché, mais seulement rapproché, bien entendu, d'un début de science véritable.

En résumé, nous pouvons dire qu'en Egypte, vers l'an mille avant notre ère, c'est-à-dire lorsque des invasions et la domination de peuples étrangers en arrêtèrent le développement scientifique autochtone, les connaissances acquises forment un ensemble très remarquable, mais ne constituent pas encore ce qu'on convient généralement d'appeler une science véritable.

1) La question du degré *scientifique* atteint par la mathématique égyptienne (et par la babylonienne) est discutée avec chaleur par de nombreux historiens contemporains. Voir, entre autres, l'édition Chace-Bull-Manning-Archibald du *Papyrus Rhind,* Oberlin, Ohio, 1927, 1929; les écrits de Kurt Vogel, surtout *Die Grundlagen der ägyptischen Mathematik,* München, 1929, et *Die Algebra der Ägypter des mittleren Reiches,* Archeion, XII, 1930, p. 126—162; le volume très important, mais manifestant aussi des idées très personnelles d'Otto Neugebauer, *Vorlesungen über die Geschichte der antiken Mathematik,* I, *Vorgriechische Mathematik,* Berlin 1934, intéressant surtout les mathématiques babyloniennes, qu'il place à un très haut degré au dessus des égyptiennes. Cet auteur a publié aussi, nous le rappelons ici pour y grouper ses différents travaux, un recueil d'importance fondamentale.

Mathematische Keilschrift-Texte, 3 volumes, Berlin, 1935—1937. Des jugements sur les mathématiques égyptiennes et tout particulièrement sur les babyloniennes, se trouvent dans différents écrits de François Thureau-Dangin, Ettore Bortolotti, Abel Rey, et d'autres. Voir, par exemple, Bortolotti, *Sulla risoluzione dell'equazione cubica in Babilonia.* Memorie dell'Academia d. Scienze di Bologna, 1934; id. *I problemi des secondo grado nella matematica babilonese,* Period. di matematiche, XVI, 1936; Thureau-Dangin, *Observations sur l'algèbre babylonienne.* Archeion, XIX, 1937, p. 1, ainsi que les articles de Bortolotti qui, dans la même année d'Archeion, reprennent la question soulevée par Thureau-Dangin en envisageant aussi d'autres problèmes.

2) Le *papyrus Edwin Smith* a été surtout étudié dans ces tout derniers temps. Certains auteurs affirment qu'il marque un commencement de la médecine scientifique. Voir par exemple A. Rey, *Coup d'œil sur la médecine égyptienne,* Archeion, IX, 1928, p. 10—30, qui a repris cette thèse dans le volume *La science orientale avant les grecs,* Paris, 1930. Le papyrus a été publié (texte et traduction anglaise) par J. H. Breastead, Chicago, 1930; une traduction néerlandaise a été donnée par G. J. De Lint dans les Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde, Amsterdam, 75 II, 4, 7, 1931 (Ensuite en français dans le Bull. Soc. p. hist. méd., 193...).

§ 9. — On a discuté avec plus d'acharnement et en suivant les tendances les plus diverses, autour de l'existence d'une véritable science babylonienne. Ce sont surtout les mathématiques et l'astronomie que visaient ces discussions. Dans ce sens on a même voulu faire des babyloniens les maîtres des grecs, et on a soutenu, entre autres, qu'ils leur ont enseigné: la résolution des équations du premier, du deuxième et même du troisième degré; la connaissance des fonctions trigonométriques utilisées, par exemple, par Hipparchos dans ses calculs astronomiques; la découverte de la précession des équinoxes; le calcul des chemins parcourus par les planètes sur la sphère des étoiles fixes; la prévision des éclipses de lune et de soleil [1]).

On ne peut évidemment pas nier que certains des résultats auxquels sont parvenus les babyloniens sont vraiment remarquables et dignes de la plus haute admiration. Mais je crois que les partisans des babyloniens se sont trop laissé entrainer par leur enthousiasme. D'autre part on commet trop souvent l'erreur qui consiste à comparer entre elles, sans faire de réserves spéciales, la science égyptienne et la babylonienne comme si elles avaient pour limites les mêmes périodes de temps. Il est alors facile de montrer la supériorité de la dernière, ce que les auteurs avaient le plus fréquemment l'intention de prouver. Mais en réalité ces deux sciences ne sont aucunement comparables en ce sens, la première s'étant arrêtée, comme nous l'avons dit, vers l'an mille, alors que la science babylonienne a continué à se développer encore pendant un nouveau millénaire à peu près. Elle florissait même vigoureusement après Alexandros le Grand, à l'époque des royaumes de ses successeurs (les Diadochoi), et ne s'éteignit

que lorsque les parthes, au premier siècle avant notre ère, dévastèrent la Mésopotamie et en prirent possession, élevant une barrière barbare entre l'Empire romain et l'Inde. Ces faits nous amènent même à penser que plusieurs des belles découvertes pour lesquelles on a voulu glorifier les babyloniens, ont été au contraire empruntées par ceux-ci aux grecs. Et en effet la plupart des documents babyloniens qui nous attestent un progrès grand et réel, sont postérieurs à l'époque où en Grèce avaient déjà fleuri des savants comme Aristoteles, Eukleides, Eratosthenes, Apollonios, Hipparchos, etc., etc. [2]).

Si ces considérations tendent à rétablir une image véridique des faits historiques, elles ne diminuent d'ailleurs pas l'importance que la science babylonienne a eu dans le développement général de la civilisation. D'autre part l'esprit de cette science, qui certainement ne disparut pas tout-à-fait, put même contribuer à l'essor de la civilisation de la Perse sassanide, lorsque celle-ci détruisit le royaume des parthes, et, plus tard, à l'époque de la conquête islâmique, exercer même une influence directe sur la science arabe.

1) Outre les ouvrages cités dans la note 1 du § 8, voir, surtout pour les questions de priorité par rapport aux grecs, une polémique serrée, et très récente, entre J. K. Fotheringham et E. J. Webb, à propos de Kleostratos et de sa connaissance du zodiaque et de l'obliquité de l'écliptique.

2) Pour des études tout-à-fait recentes de S. Gandz sur l'*algèbre* babylonienne et sur son influence dans la formation de l'ouvrage célèbre d'al-Ḫuwârizmî, voir § 15, n. 2.

§ 10. — Mais au dessus de tout ce qui avait été accompli jusqu'alors, au dessus même de ce qui devait s'accomplir dans les deux millénaires qui suivirent, s'élève le *miracle grec,* auquel nous sommes redevables de notre science d'aujourd'hui, et non pas seulement de notre *science,* mais peut-on dire, de l'ensemble de la civilisation dans presque tous ses aspects.

C'est vers 600 avant notre ère, avec Thales, que l'on peut faire commencer la science grecque. Elle emprunte, certainement, des éléments orientaux, mais même à ce qu'elle emprunte elle donne un cachet nouveau, parce que, grâce à la réflexion et à la méthode, elle fait des connaissances empiriques un ensemble coordonné. Elle se pose en même temps le problème de la connaissance, et aborde, peut-on dire, toutes les questions fondamentales qu'on se plait à appeler philosophiques, mais que je désigne comme purement scientifiques, en n'admettant pas la séparation artificielle que certains aiment à faire entre philosophie et science, à moins qu'on ne considère comme appartenant à la première tout ce qui est incertain, nébuleux, mal résolu ou incompréhensible [1]).

En trois siècles l'édifice de la science grecque était constitué dans ses traits essentiels, et la grande encyclopédie aristotélicienne marque, peut-on dire, l'état très avancé auquel on était arrivé. A partir de ce moment, la science grecque s'attache surtout au développement des spécialités, atteignant, comme nous le dirons tout-à-l'heure, des résultats splendides dans certaines branches, mais ne modifiant pas de façon profonde l'ensemble de la science envisagée comme une unité 2).

Quant à la science romaine, elle ne peut pas être considérée à part. Elle ne forme qu'un complément de la science grecque. Le génie romain apporta certainement des traits caractéristiques, comme une tendance marquée à la pratique; mais dans l'ensemble il ne créa pas quelque chose d'original, se distinguant nettement des créations du génie grec. Même la littérature scientifique latine n'est qu'un écho de l'immense littérature scientifique grecque 3). Il faut noter d'ailleurs que l'influence sur le monde arabe s'exerça presque exclusivement par les ouvrages grecs, soit dans leur texte original, soit, surtout dans les premiers temps, par l'intermédiaire de traductions syriaques et même persanes.

Pour être très bref, nous nous bornerons à examiner, en ce qui concerne le niveau atteint et l'influence exercée sur les arabes, trois courants des sciences spécialisées grecques: le domaine mathématico-astronomique, le domaine médical, et le domaine de ce qu'on appelle couramment les sciences naturelles. Nous verrons, ainsi, dans ses grands traits, ce que les arabes ont pu utiliser et qui passa plus ou moins modifié dans leur science; nous verrons aussi ce qu'ils négligèrent, nous verrons enfin que les grecs obtinrent certains résultats remarquables qui passèrent inaperçus non seulement chez les arabes mais aussi dans la généralité de l'ambiance scientifique hellènique, et qui n'ont été reconnus que de nos jours.

1) Je soutenais dejà ce point de vue dans l'article *Scienza e filosofia,* publié en 1912 dans la Rivista di filosofia, II, p. 599.

2) Pour les considérations générales, ainsi que pour les détails concernant le développement de la science classique ancienne, je renvoie tout particulièrement à l'ouvrage que j'ai composé en collaboration avec Pierre Brunet, *Histoire des sciences, Antiquité.* Paris, 1935. On y trouvera aussi une bibliographie complète (jusqu'en 1934), de la littérature sur ce sujet. Nous ajoutons ici, comme remarque générale, que nous possédons d'excellents traités sur l'histoire de différentes parties de la science ancienne gréco-romaine, même en dehors des histoires qui étudient tout le développement d'une science particulière dès ses origines jusqu'aux temps modernes. Il suffit de rappeler les ouvrages de Gino Loria, de Paul Tannery et de Sir Thomas L. Heath pour les mathématiques pures et appliquées et pour l'astronomie, ainsi que, pour cette dernière science, ceux de Giovanni Schiaparelli et de Pierre Duhem; ceux d'Edmund Oskar von Lippmann pour l'alchimie et la chimie en général; ceux de Max Neuburger pour la médecine; ceux de E. H. Bunsbury (d'ailleurs déjà vieilli) et de Hugo Berger pour la géographie et de Otto Gilbert

pour la météorologie (dans l'acception ancienne du mot), etc., etc. Par contre des vues d'ensemble plus ou moins développées sur la science antique classique, répondant aux exigences de la science historique moderne, faisaient presque complètement défaut avant notre publication. L'aperçu de J. L. Heiberg, *Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften im Altertum*, München, 1925 (à ne confondre pas avec un petit ouvrage de vulgarisation portant le même titre, mais très mauvais) est trop bref et mal proportionné; celui d'A. Rehm et K. Vogel, *Einleitung in die Altertumswissenschaft: Exakte Wissenschaften*, Leipzig, 1933, est beaucoup plus satisfaisant, même pourrait-on dire, parfait dans son genre, mais il est, lui aussi, très court. L'*Histoire des sciences exactes et naturelles dans l'Antiquité gréco-romaine*, Paris, 1924, d'Arnold Reymond, qui représente un excellent ouvrage de vulgarisation, a nécessairement, pour son but même, un caractère qui l'empèche d'approfondir certaines questions ou de donner d'amples renseignements bibliographiques. Quant aux histoires plus développées, tant celle de Federigo Enriques et G. de Santillana, *Storia del pensiero scientifico*, I (seul publié) *Il mondo antico*, Bologna, 1932, que celle d'Abel Rey (dont ont été publiés uniquement deux volumes très inégaux: *La science orientale avant les grecs*, Paris, 1930, et *La jeunesse de la science grecque*, Paris, 1933; un troisième qui dans un nombre de pages égal à celui du volume précédent(!!!) doit traiter *La maturité de la science grecque* à partir de Parmenides jusqu'à Philoponos(!!!) est „sur le point de paraître" depuis longtemps(!!!), elles présentent des défauts extrêmement graves, n'offrent de la science ancienne qu'une vision partielle et souvent fausse; en outre tantôt les auteurs se perdent en digressions inutiles, tantôt ils laissent de côté des faits de la plus haute importance.

J'ajouterai que la publication récente d'un *Compendio di storia del pensiero scientifico dall'antichità fino ai tempi moderni*, Bologna, 1937, d'Enriques et Santillana (voir l'analyse de P. Brunet dans Archeion, XIX, 1937, p. 403—409) montre chez les auteurs une préparation absolument insuffisante pour un ouvrage d'un tel genre. Les pages (12 seulement) consacrées à la science arabe, sont bien au dessous du médiocre, et on y trouve toutes les fables et les erreurs qui avaient cours il y a un demi-siècle. „Les auteurs eussent été bien inspirés" écrit P. Brunet „de faire pour les arabes ce qu'ils n'ont pas hésité à faire pour les égyptiens et les assyro-babyloniens", c'est-à-dire, n'en pas parler du tout.

3) Par contre la puissance et l'unité de l'empire romain contribuèrent très efficacement à la diffusion de la science grecque, même en dehors des pays helléniques ou hellénisés. Cette influence s'exerça soit directement par les ouvrages originaux ou par les „intellectuels" grecs qui envahirent, peut-on dire, tous les coins de l'empire, soit par les traductions, les paraphrases ou les résumés composés en langue latine.

§ 11. — De Thales à Eukleides il y eut un développement continuel de la géométrie. Mais les écrits originaux étant disparus, à peu de chose près, nous nous trouvons avec les *Eléments* d'Eukleides en face du premier traité complet de géométrie qui nous soit resté et, en même temps, d'un ouvrage fondamental, qui peut servir et a servi, même actuellement à l'enseignement de ce qu'on appelle la géométrie élémentaire. Peu après, avec Apollonios de Pergae, se constitua, presque au complet, la théorie des sections coniques. Enfin, avec Archimedes, un des plus grands savants de l'humanité entière, non seulement la géométrie, mais aussi les autres branches des mathématiques prirent un développement tel, que c'est

seulement au XVIIe siècle, avec Descartes et avec Fermat, qu'on rencontre des voies nouvelles ouvrant aux mathématiques des horizons jusqu'alors insoupçonnés [1]). Archimedes dépassa même la puissance de compréhension de ses contemporains et de ses successeurs pour deux millénaires à peu près; par exemple lorsqu'il établit des conceptions qui sont à la base de notre calcul infinitésimal et lorsqu'il accomplit de véritables intégrations [2]). Ce n'est qu'à la Renaissance, avec Bonaventura Cavalieri, tout d'abord, et plus tard avec Barrow et Newton, que ces découvertes mathématiques furent reprises et portèrent tous leurs fruits. Il est inutile, d'autre part, de rappeler ici l'importance qu'Archimedes eut aussi dans la mécanique, où il fonda rigoureusement la théorie du levier et où il créa l'hydrostatique en énonçant ses lois fondamentales [3]). Tout ce que ces anciens mathématiciens ont fait dans les domaines que nous avons cités et d'autres encore, est reconnu comme exact et conserve même actuellement sa valeur; seule la méthode d'exposition peut faire paraître un peu vieillis, ou au moins un peu étranges, ces anciens écrits mathématiques.

Les mathématiciens grecs des siècles suivants, sans être de la grandeur d'un Eukleides, d'un Apollonios ou d'un Archimedes, ajoutèrent d'intéressants développements sur plusieurs points de détails.

Or, *toute* cette littérature mathématique, peut-on dire, fut connue et utilisée par les arabes, qui purent puiser librement dans ce fonds extraordinaire de richesse scientifique. Seules les bases du calcul infinitésimal, posées par Archimedes, échappèrent, comme nous l'avons dit, à leur attention.

Les savants arabes purent aussi puiser dans les ouvrages des mécaniciens et des astronomes. Philon de Byzantion et Heron d'Alexandreia, ou les écrits attribués à ce dernier savant [4]), furent soigneusement traduits.

Mais, pour nous en tenir maintenant à des considérations concernant l'astronomie, nous rappellerons que les grecs appliquèrent leur géométrie si développée (y compris la trigonométrie plane et sphérique [5])) aux observations très précises, au moins avec les instruments dont ils disposaient, des cours des astres. Des théories ingénieuses, comme celle des sphères homocentriques proposée par Eudoxos de Knidos, ou la théorie héliocentrique soutenue par Aristarchos de Samos, furent imaginées pour expliquer, ou mieux encore pour décrire synthétiquement les phénomènes observés. On s'arrêta enfin à la théorie géocentrique des épicycles et des excentriques, élaborée par Hipparchos et complétée par Ptolemaios. Cette théorie était celle qui, aux temps anciens, pouvait le mieux coordonner les résultats des observations et permettre des prévisions suffisamment exactes. Bien que la réforme de Copernicus, de Galileo et de Kepler ait une

importance sans pareille, surtout au point de vue philosophique, il ne faut pas croire qu'elle marque une répudiation complète de la théorie ptolémaïque. Certaines conceptions sont changées, il est vrai, ou mieux renversées, comme par exemple (ce qui d'ailleurs ne dérange rien du point de vue mathématique) celle des places respectives du soleil et de la terre. Mais l'ensemble n'est qu'une élaboration ultérieure de l'ancienne astronomie, sans laquelle l'astronomie moderne ne serait pas concevable. Même les orbites elliptiques introduites par Kepler, qui sont une des plus grandes conquêtes de l'astronomie nouvelle, se retrouvent comme cas particulier dans les épicycles de Ptolemaios [6]).

Ayant une connaissance approfondie de la μαθηματικὴ σύνταξις de Ptolemaios, qui leur doit son titre communément employé d'*Almageste*, les arabes étaient au courant de la théorie astronomique la plus importante des anciens grecs. Ils en profitèrent largement, sans s'interdire, comme nous le verrons, de soumettre les théories ptolemaïques à des critiques profondes, qui ouvrent la voie aux réformes retentissantes de la Renaissance. Par la γεωγραφικὴ ὑφήγησις du même Ptolemaios, les arabes apprirent encore la construction scientifique des cartes, fondée sur la détermination de la latitude et de la longitude des divers éléments géographiques, et parvinrent ainsi, avec al-Idrîsî, à accomplir des progrès vraiment remarquables dans cet art, une des branches les plus importantes de la géographie scientifique.

1) On a trouvé des précurseurs médiévaux à Descartes et à Fermat, en ce qui concerne, par exemple, les origines de la géométrie analytique, c'est-à-dire de la détermination de tous les points du plan (ou de l'espace) au moyen d'axes coordonnés, et de la considération de l'ensemble des points dont les valeurs des coordonnées satisfont à certaines conditions (équations). Il est indubitable qu'il y a des précurseurs et que la science a progressé lentement, mais sans interruptions (trop longues, du moins), du moyen-âge à la Renaissance. Mais, d'autre part, ce n'est qu'avec Descartes et avec Fermat, pour nous en tenir à notre exemple, que la géométrie analytique est entrée, comme facteur actif et important, dans la vie véritable et dans la pratique de la science. Et de cela, aussi, on doit tenir compte lorsqu'on fait l'histoire de la science.

2) Voir notre *Histoire* (de Brunet et de moi), p. 385—393.

3) Voir l'*Histoire* citée, p. 373—380.

4) Sur la *question héronienne,* voir notre *Histoire,* p. 492—501. Il s'agit de préciser l'époque à laquelle vivait l'auteur des *Mécaniques* et des *Pneumatiques,* et, en outre, de reconnaître si certains parmi les écrits qui ont été conservés sous le nom de Heron et qui, traduits, exercèrent eux aussi une certaine influence sur les arabes, sont bien de lui. Que plusieurs des ouvrages secondaires (surtout ceux de mathématique pratique et de géométrie) appartiennent à des auteurs très tardifs, allant même jusqu'à se placer bien en avant dans l'époque byzantine, cela ne fait pas de doute. Mais ces écrits une fois exclus, on trouve chez les différents historiens des opinions très divergentes sur l'époque probable à laquelle aurait vécu Heron

(de 150 av. J.-C. à 300 ap. J.-C.). Pour nous l'époque la plus probable est environ 100 avant notre ère.

5) Qui, chez eux, faisaient partie de l'astronomie.

6) Voir notre *Histoire* plusieurs fois citée, p. 794—796. Il ne faut d'ailleurs pas passer sous silence que l'opinion courante (du moins en dehors du champ très restreint de quelques astronomes mathématiciens) qui fait de l'ensemble du mouvement qu'on peut rattacher au nom de Copernicus une lutte déclanchée contre le véritable *système ptolémaïque,* est complètement fausse. L'ensemble des doctrines alors ainsi désignées dérivait, il est vrai, des théories mathématiques de l'*Almageste,* mais, tout d'abord, on attribuait à celles-ci une portée tout-à-fait en dehors de l'intention de leur auteur. Aristarchos de Samos a été le dernier des grands astronomes anciens qui ait attribué à son système une réalité physique. A partir de Hipparchos et avec Ptolemaios, ces systèmes n'étaient que la réalisation de méthodes devant permettre de calculer aisément et avec un haut degré d'approximation la marche des étoiles sur la voute céleste. La matérialisation du système ptolémaïque fut tentée presque aussitôt après le grand astronome alexandrin. Elle se trouve dans le second livre de l'*Hypothèse des planètes.* Alors que le premier livre de cet ouvrage appartient certainement à Ptolemaios (et nous en possédons le texte grec), le second, dont nous n'avons qu'un traduction arabe, n'est certainement pas de lui (je n'accepte pas l'opinion exprimée par Duhem dans son *Système du monde*). Cette matérialisation, devenue complète au moyen-âge et à la Renaissance, avait été ainsi amorcée par les néo-platoniciens et les néo-pythagoriciens, qui avaient travaillé à fondre le système de Ptolemaios avec les doctrines aristotéliciennes et surtout avec la physique des cieux du Stagirite. L'ensemble qui en résulta présentait ainsi le système de l'astronome alexandrin sous une forme complètement déformée, d'autant plus que la tendance à fondre entre eux, jusqu'à la limite des possibilités, les différents mouvements des planètes, portait à considérer *pratiquement* un seule orbe (espace compris entre deux sphères concentriques) pour chacune d'elles. Ainsi on était presque revenu à une sorte de théorie de sphères homocentriques, et même à quelques conceptions encore plus arriérées. Ces systèmes furent en outre profondement influencés au moyen-âge par de nombreux principes d'origine chrétienne et musulmane, qui en dénaturèrent encore plus l'aspect. On était ainsi arrivé à ces neuf ou dix *cieux* concentriques, peuplés par des esprits (émanations dans le sens de Plotinos, anges, âmes de trépassés) d'autant plus élevés et parfaits que leur lieu de résidence se trouvait plus éloigné de la terre. Le tout, enfin, était dominé par l'*Empireum,* le siège de la Divinité tout puissante. C'est bien cette image de l'univers celle que nous trouvons couramment dans les traités cosmologiques du moyen-âge, qui est à la base du *Paradis* esquissé dans le divin poème de Dante Alighieri, et qui forme encore le fond de l'astromomie, même scientifique, du début du XVIe siècle.

Or c'est bien contre cet ensemble que s'élève et que combat la tendance représentée par les astronomes qui se rattachent à la théorie émise par Copernicus. Celui-ci n'avait pas l'intention de combattre Ptolemaios, et ses doctrines ne s'opposent aucunement, au fond, à celle de l'astronome alexandrin. L'astronome de la Renaissance ne fit qu'employer une méthode identique à celle de l'astronome grec pour arriver à une construction présentant avec la première une analogie très marquée. Elle avait pourtant l'avantage de paraître à son auteur (ainsi que, plus tard, aux générations suivantes) beaucoup plus simple, plus claire et capable en outre d'abréger les longs calculs astronomiques nécessaires à la résolution de problèmes pratiques. Cela, évidemment, contribua à faciliter son acceptation. Mais, d'autre part, ces simplifications étaient contrebalancées par la nécessité d'introduire des complications d'autre nature, ce qui ne manqua pas d'inquiéter de nombreux savants et ainsi de rendre plus difficile et de retarder la victoire de la doctrine

copernicaine. Ainsi la suppression de la neuvième et de la dixième sphères (n'oublions pas que la dernière devait permettre de tenir compte de l'imaginaire *trépidation*, voir à ce propos le § 15, n. 4, dont Copernicus admettait encore l'existence) avait pour conséquence l'admission de trois nouveaux mouvements de l'axe terrestre. En outre le déplacement de la terre hors du centre du monde et sa révolution autour du soleil, auquel revenait alors cette place centrale, impliquait la nécessité, que Copernicus ne put esquiver, d'augmenter d'une manière inouie et alors déconcertante le diamètre de la sphère des fixes, c'est-a-dire la distance des étoiles. En effet, nonobstant des recherches instituées à ce sujet, on ne put déterminer des parallaxes pour les fixes, (rappelons que les premières parallaxes effectivement mesurées par Bessel, Henderson et Struve remontent à 1832—8 seulement), et si tout l'édifice construit par Copernicus ne devait pas crouler, on ne pouvait que recourir à cette solution, que plusieurs savants pouvaient en ces temps là juger arbitraire. C'est bien cette raison qui détermina un astronome de la valeur de Tycho Brahe à établir son nouveau système (apparenté, lui aussi, dans le fond, avec ceux de Ptolemaios et de Copernicus), où tout en plaçant la terre au milieu de l'univers et la laissant immobile, il fait tourner autour du soleil toutes les planètes (la lune exceptée).

On sait que dans la préface écrite par lui et insérée, sans indication d'auteur, dans l'édition de 1543, Nürnberg, du *De revolutionibus orbium coelestium*, préface longtemps faussement attribuée à Copernicus, Andreas Osiander, se plaçant d'ailleurs à un point de vue correspondant à celui de Ptolemaios, soutint que le nouveau système n'était qu'une fiction mathématique imaginée pour obtenir avec facilité des résultats pratiques; il ne prétendait donc pas être l'image d'une réalité effectivement existante. Cette opinion fut acceptée, certainement, par quelques astronomes plus timides. Cependant la généralité des savants (amis et adversaires) ne se fit pas d'illusion sur la portée du système copernicain et le considéra comme un effort pour représenter le mécanisme réel de l'univers; c'est bien dans cette interprétation que réside toute l'importance historique de la révolution copernicaine. Ceci reconnu, il s'ensuit clairement que ce n'est pas l'astronomie de Ptolemaios qu'ébranle celle de Copernicus (ou celle de Tycho Brahe, parfaitement analogue à celle-ci à ce point de vue), mais que c'est bien la doctrine aristotélicienne qui est battue en brèche de fond en comble. C'est contre celle-ci, au moins dans le sens et la portée que la Renaissance donnait à la doctrine du philosophe de Stagire, que se déclancha effectivement la lutte épique qui domina pendant deux siècles, le Cinquecento et le Seicento, l'évolution de la pensée scientifique, lutte dont le point culminant, autant du point de vue de la science que du point de vue purement humain, est représenté par les découvertes, la conception scientifique, l'apostolat et enfin la condamnation (plus morale que matérielle) de Galileo Galilei.

§ 12. — Les arabes profitèrent aussi largement des trésors de la médecine grecque; mais on peut dire qu'ils suivirent surtout le courant qui se résume dans l'œuvre de Galenos, et négligèrent d'approfondir les résultats auxquels étaient parvenues d'autres écoles. Une grande difficulté pour le développement de la médecine scientifique chez les arabes fut la défense, presque toujours absolue, de disséquer des cadavres, non seulement ceux des hommes mais aussi ceux des animaux [1]). Ils en furent ainsi réduits à apprendre l'anatomie surtout sur les livres de Galenos, où se trouvent souvent des erreurs d'interprétation; le médecin de Pergamon n'ayant, pour des causes extérieures et indépendantes de sa

volonté, que très rarement disséqué des cadavres d'hommes et ayant été contraint de travailler surtout sur des singes ou d'autres animaux [2]).

Le degré qu'avaient atteint les grecs en médecine est vraiment étonnant. Ils ont, peut-on dire, élevé cette science, qui est en même temps un art, à un niveau qu'elle n'a dépassé aujourd'hui que dans les particularités et dans les connaissances spécifiques. Le cri de „Retournons à Hippocrate", qui retentit de temps en temps chez les médecins, nous en dit long sur ce point. La méthode hippocratique est et restera toujours une des bases les plus solides de l'art médical. Mais la médecine grecque, dans ses développements, ne se limita pas à des principes généraux de diagnostic et de pronostic, à des directives chirurgicales. Elle s'enrichit de découvertes purement scientifiques, comme celles d'anatomie et de physiologie, qui sont à la base d'une médecine rationnelle. Si l'état arriéré des connaissances physico-chimiques gêna sans aucun doute, mais seulement jusqu'à un certain point, les progrès de la physiologie, les découvertes anatomiques furent par contre d'importance capitale, surtout pendant l'époque glorieuse de l'école d'Alexandreia. On peut affirmer que les grecs réussirent à voir *tout* ce qu'il était possible d'apercevoir avant l'invention du microscope, et que les erreurs qu'on trouve chez eux ont été introduites par des causes contingentes. Il suffit d'ailleurs de parcourir les livres anatomiques de Galenos, qui furent les textes fondamentaux des arabes, et dont certains ne sont maintenant possédés par nous que dans la traduction arabe, pour reconnaître l'exactitude et l'abondance de leurs connaissances en ce domaine. L'attitude des médecins de la Renaissance et en particulier celle de Vesalius, dans leur lutte contre Galenos, opposition qui était une nécessité du moment pour le progrès de la science, les empêcha de rendre justice aux grands anatomistes grecs; elle leur fit exagérer les quelques défauts effectifs qui s'y trouvent et les amena à tenir rigueur à ces savants d'erreurs dont il eût été facile de reconnaître l'origine.

Enfin, chez les grecs, les débats entre médecins sur les fondements de leur art, celui, par exemple, élevé entre *dogmatiques* et *empiriques*, inaugurent ceux qui continuent entre les médecins d'aujourd'hui et n'en diffèrent pas beaucoup [3]). Certains veulent se laisser guider par les conséquences logiquement dérivées d'une théorie qu'ils estiment bien établie, ou que, du moins, ils prennent pour guide, tandis que d'autres n'ont confiance que dans la pratique acquise jour par jour au chevet du malade. Cela tient à une diversité profonde et innée des esprits.

Ne pas connaître ou ne pas comprendre la médecine grecque, serait renoncer à la compréhension de toute l'histoire générale de la médecine; en particulier de celle de la médecine arabe qui, comme nous l'avons dit,

se développa dans une ambiance d'admiration pour Hippokrates et d'inspiration directement issue de Galenos.

1) Une indication récente pourrait faire croire que les arabes ont, au moins exceptionnellement, exercé la dissection. J'emprunte ce qui suit à *La médecine arabe,* rédigée par Edward G. Browne et traduite en français en même temps que révisée et complétée par H.-P.-J. Renaud, Paris, 1933 (p. 41):

„Dans un grand dictionnaire biographique persan, d'ailleurs inachevé, intitulé *Nâma-i-dâniŝwarân* (le livre des hommes instruits), compilé à la demande du dernier šâh Nâṣir al-dîn, par quatre savants et lithographié à Téhéran, il y a 25 ans, il est établi (T. II, p. 37—38) que le célèbre Yuhannâ Ibn Mâsawwayh [voir la partie principale de cet ouvrage, § 12], se trouvant dans l'impossibilité d'obtenir des sujets humains, disséqua des singes dans une salle spéciale qu'il avait fait bâtir sur les bords du Tigre. Une espèce particulière de singes, considérée comme ressemblant le plus étroitement à l'homme, lui fut fournie, vers l'année 836, par le prince de Nubie, sur l'ordre du calife al-Muᶜtaṣim. Cette histoire est donnée sous l'autorité d'Ibn abî Uṣaybiᶜa dans ses *Classes de médecins.* Le récit s'y trouve, en effet, mais sous une forme moins claire et moins détaillée".

Il n'existe pas d'ailleurs chez d'autres biographes, et je crois, avec Browne et Renaud, qu'il n'apporte aucune preuve sérieuse de la pratique de la dissection dans les écoles médicales arabes. On est donc bien en droit de conclure, comme nous le faisons dans le texte, que la dissection n'a jamais été pratiquée dans le monde musulman, ni sur les hommes ni sur les animaux.

2) Bien qu'il reconnaisse l'importance de la dissection de corps humains. Voir notre *Histoire,* p. 896—899.

3) Ainsi la célèbre introduction d'Aulus Cornelius Celsus à son *De re medica* (voir notre *Histoire,* p. 667—680), tout en étant une pièce fondamentale pour l'histoire de la médecine, conserve un caractère d'actualité qu'on ne saurait aucunement méconnaître.

§ 13. — Quant aux sciences naturelles, on croit généralement qu'elles ne dépassèrent pas chez les grecs le niveau atteint avec Aristoteles, et que, plus tard, tout se réduisit aux travaux des pharmacologues, qui décrivirent soigneusement un grand nombre de plantes employées dans la composition des remèdes. Nous allons montrer qu'on a tort sur le premier point; quant au second c'est un fait notoire qu'une très grande importance revient, par exemple, à l'œuvre de Dioskyrides, qui exerça une influence si profonde sur la botanique de la Renaissance et fut, auparavant, soigneusement traduite, étudiée et complétée par les arabes, qui en firent l'ouvrage classique de *materia medica.*

Mais en dehors de ces traités pharmacologiques et botaniques, les arabes ne profitèrent pas beaucoup de la science naturelle grecque. Tout en connaissant et en utilisant, naturellement, les écrits zoologiques d'Aristoteles, ils ne virent pas (ainsi que ne le virent pas la plus grande partie des anciens, et que ne le verront pas les modernes, savants et historiens), que chez Aristoteles même et ensuite dans son école immédiate les sciences naturelles et tout particulièrement la biologie firent des pas

gigantesques vers les méthodes positives modernes, y accédant d'une manière que l'on peut dire parfaite. L'influence de cette première école péripatéticienne (qu'il ne faut pas confondre avec les écoles péripatéticiennes qui furent fondées plus tard et ne suivirent Aristoteles que dans la lettre et non pas dans l'esprit, du moins généralement), n'eut pas un grand retentissement dans l'antiquité et ne s'exerça fortement que sur un certain nombre de médecins, comme sur Herophilos aux temps plus anciens, et ensuite sur Herakleides de Taranto, au premier siècle avant notre ère, puis sur Leonides d'Alexandreia et Soranos d'Ephesos au premier siècle de notre ère. Son esprit se trouve d'ailleurs en contraste avec la tendance manifestée, entre autres, par Galenos, qui d'ailleurs s'imposa aux générations successives, et fut celle des milieux scientifiques. Il est plus en contraste encore, cela va sans dire, avec les écrits d'Ailianos [1]) ou avec les contes des différentes rédactions du *Physiologus,* où la science se transforme en fables moralisantes appliquées aux animaux; fables qui pourtant devinrent, pour plusieurs siècles, l'*histoire naturelle* des classes populaires, et dont on trouve les traces même chez des écrivains sérieux, comme plusieurs auteurs arabes et plus tard chez le célèbre Albertus Magnus, maître de Tommaso d'Aquino.

C'est par un exposé très bref de ces progrès, accomplis par Aristoteles, Theophrastos et Straton, et aujourd'hui encore ignorés de la plus grande partie des historiens, que je terminerai cette conférence. Mais il nous faut auparavant dire un mot à propos de Plinius.

1) Le jugement généralement porté sur Ailianos (voir notre *Histoire,* p. 693) doit, semble-t-il, subir une certaine revision, du moins en ce qui concerne l'écrivain lui-même, sinon l'utilisation que firent de son œuvre les compilateurs qui la pillèrent. On peut lire à ce propos un intéressant travail de Hans Gossen, *Die Tiernamen in Aelians 17 Büchern* περὶ ζῴων, Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, Berlin, Band 4, Heft 3 (p. 128—188). Cet historien contemporain, qui a préparé une traduction de l'ouvrage zoologique d'Ailianos, traduction qui paraîtra lorsque les temps seront meilleurs, dit qu'on ne trouve pas dans l'écrivain de Palestrina plus de sottises que dans les livres populaires de zoologie d'aujourd'hui, et que ses très nombreuses sources étaient bonnes et avaient été bien utilisées. La liste qu'il établit, dans le mémoire cité, des noms des animaux mentionnés par Ailianos, ainsi que leur identification (tantôt sûre, tantôt seulement probable), nous révèlent en effet chez l'écrivain gréco-latin une connaissance très étendue du monde animal. Il n'en reste pas moins, que son amour pour tous les animaux, sa croyance en la victoire, dans notre monde, du bon et du bien, etc., l'ont encouragé à accueillir les fables les plus absurdes, et que ce furent bien celles-ci qui suscitèrent l'enthousiasme de ceux qui utilisèrent ses écrits. Gossen croit qu'on doit réhabiliter aussi Alexandros de Myndos, qui outre la θαυμασίων ζῴων συναγωγή, plus populaire, avait écrit le περὶ ζῴων et le θηριακός, ouvrages scientifiques sérieux. Il convient de rappeler que les arabes ont eux aussi beaucoup utilisé ces écrits grecs.

§ 14. — Si, comme on l'a fait généralement, on compare les ouvrages de zoologie d'Aristoteles avec les livres de l'*Historia naturalis* de Plinius traitant le même sujet, et qui furent composés trois siècles et demi plus tard, on est frappé de constater le recul scientifique dont témoigne l'œuvre de l'écrivain plus récent [1]. Mais cela ne doit pas nous entraîner à affirmer, comme l'ont fait plusieurs, que les sciences naturelles ont fait après Aristoteles une chute irréparable. L'erreur, en ce cas, consiste à faire de Plinius le représentant attitré de la science de son époque. L'*Historia naturalis* du savant de Como est pour nous un ouvrage extrêmement important et précieux à un double titre: en premier lieu parce qu'il a exercé une énorme influence soit pendant tout le moyen-âge dans le monde chrétien [2], soit à la Renaissance; ensuite parce qu'il nous a conservé une quantité de renseignements scientifiques et techniques qui autrement auraient été perdus. De ce point de vue son étude a porté et portera encore des fruits incalculables. Mais il y aurait erreur à vouloir conclure de là chez Plinius à une valeur scientifique suffisamment remarquable. Ce polygraphe, le type-né de l'érudit imbu d'un nombre infini de connaissances, mais aux vues courtes et limitées, semblable à peu près à un fichier bien rempli, mais qui n'a pas la faculté de penser pour son compte, n'avait aucune compréhension des sciences naturelles. Il suffit de remarquer que dans une lettre de son neveu Plinius le jeune, il est censé avoir estimé qu'une promenade à la campagne était du temps perdu [3]. Il ne comprenait pas même les auteurs qu'il se faisait lire partout, même pendant le bain ou au cours des repas [4], et dont il recueillait soigneusement les passages qu'il allait insérer ou résumer dans son ouvrage. Il ne s'apercevait que très rarement d'ailleurs, des contradictions introduites par l'ensemble de ces passages, maintes fois défigurés, et si l'on trouve de bonnes choses dans l'*Historia naturalis* ce n'est pas à lui qu'en revient le mérite, à moins que l'on veuille prendre pour tel le fait matériel d'avoir composé son recueil.

Il faut donc considérer que les sciences naturelles étaient à l'époque de Plinius assez supérieures à ce que nous offre l'examen de son ouvrage. Mais, indépendamment de cela, elles avaient fait, nous l'avons dit, des progrès extraordinaires, méconnus ensuite, avec Aristoteles même et ses deux premiers successeurs à la direction de l'école péripatéticienne. C'est le mérite de Gustav Senn de l'université de Basel d'avoir montré clairement ce fait et d'avoir accompli sur les ouvrages de Theophrastos, tels que la tradition nous les avait transmis, un travail critique de première importance et qui a donné des résultats surprenants [5].

1) Pour plus de détails voir notre *Histoire*, p. 684—686.

2) Par contre, en tant qu' ouvrage écrit en latin, il ne fut absolument pas connu

des arabes, qui d'ailleurs avaient bien d'autres œuvres de plus grande valeur pour en tenir lieu. D'autre part, fait bien étrange, les arabes n'ont pas connu les écrits scientifiques de Theophrastos (dont, naturellement, ils n'ignoraient pas le nom). Du moins une connaissance directe de ses ouvrages n'apparaît pas dans les écrits arabes qui nous sont actuellement accessibles.

3) C'est à titre d'éloge que le neveu rapporte cette particularité. La promenade, la vue directe de la nature, aurait empêché pendant un certain temps la lecture des livres où l'on aurait pu apprendre mieux(!) la véritable science naturelle.

4) Un de ses amis ayant, un jour, interrompu le lecteur pour faire une remarque de caractère scientifique, Plinius lui fit observer que cette interruption avait au moins fait perdre la lecture de dix lignes.

5) L'étude d'ensemble la plus importante composée par Gustav Senn sur ce sujet, est: *Die Entwicklung der biologischen Forschungsmethode in der Antike und ihre grundsätzliche Forderung durch Theophrast von Eresos*, Aarau, 1933. Un très important travail, contenant entre autres le rétablissement du texte de plusieurs livres de Theophrastos est *Die Pflanzenkunde des Theophrast von Eresos, seine Schrift über die Unterscheidungsmerkmale der Pflanzen und seine Kunstprosa*; il va paraître en 1938 à Basel, publié par l'Université. Un résumé des résultats de ses études en ce sens, se trouve en *Théophraste et l'ancienne biologie grecque*, Archeion, XVIII, 1935, p. 117—132.

§ 15. — Les pires ennemis d'Aristoteles ont toujours été, comme il arrive souvent en des cas analogues, ceux qui juraient par ses œuvres. Mais les savants modernes, aussi, ont trop souvent considéré Aristoteles sous l'aspect que lui ont prêté ses sectateurs le plus dénués d'esprit critique. Ils ont fait du Stagirite un très grand savant, tout spécialement doué pour l'observation des faits naturels, mais dont le souci principal, sinon exclusif, était de tout réduire à une théorie préalablement conçue et immuable: à savoir sa théorie générale de l'ensemble de la science humaine, exposée dans un grand traité encyclopédique, dont ses différents ouvrages ne formeraient que des chapitres harmonieusement organisés.

Qu'Aristoteles à ses débuts, alors qu'il sortait de l'école métaphysique de Platon (dont l'enseignement est sans doute d'une valeur très grande, mais pourtant d'influence très fâcheuse sur un savant), ait pu se proposer quelque chose de semblable, cela peut bien être admissible. C'est à un tel point de vue, plus compréhensible pour eux, que se sont arrêtés les aristotéliciens; les savants modernes, en les suivant, n'ont pas aperçu, ou n'ont pas mis en relief, l'évolution remarquable qui se produisit dans la pensée géniale du „maestro di color che sanno". Sans entrer en des détails, nous noterons tout particulièrement quelques traits de cette évolution, concernant surtout les sciences biologiques.

Aristoteles en 344—342 se trouvait dans l'île de Lesbos, y étudiait la faune si intéressante, et écrivait les deux ouvrages, *Histoire des animaux* et *Parties des animaux*. Un changement remarquable se manifesta alors dans son esprit, spécialement en ce qui concerne le position qu'il prit vis-

à-vis de la méthode scientifique. En effet l'*observation* revêtit pour lui une importance de plus en plus grande, jusqu'à égaler celle de la théorie. Elle devint dès lors, dans sa conception générale, un des facteurs principaux de la science; arrivant même à acquérir un rôle „*ni inférieur ni subordonné*" à celui du raisonnement [1]). D'ailleurs, affirme encore Aristoteles, il nous est possible par l'observation, d'apprendre une infinité de choses, tandis que nous ne parvenons à être renseignés que bien peu sur les choses éternelles, c'est-à-dire sur les causes premières.

Aristoteles ne s'arrêta d'ailleurs par là dans son évolution. Dans la période suivante, que nous pouvons désigner comme la troisième de sa vie scientifique, il arrive à dire (*Politique*, VII, 7) qu'on ne doit pas s'attendre à obtenir des considérations rationnelles un degré de certitude équivalent à celui que fournit l'observation sensible. Et dans la *Génération des animaux* (III, 10) [2]) il n'hésite pas à affirmer que, si l'observation fournit une donnée en contraste avec la théorie, c'est cette dernière qui doit être repoussée ou modifiée. Cette affirmation, qui nous paraît banale aujourd'hui, eut par contre une valeur exceptionelle si l'on considère l'ambiance dans laquelle se développait alors la science. Il est de fait qu'elle marque un pas important vers l'acceptation de ce qui sera la méthode biologique (et scientifique) moderne.

Mais de nouveaux progrès marquants en ce sens furent accomplis par Theophrastos d'Eresos, son compagnon à l'école de Platon et en même temps son élève, dans la vie scientifique duquel on peut aussi considérer trois périodes. Au cours de la première, Theophrastos se trouve dans la position acceptée en dernier lieu par Aristoteles. Mais quelques années après la mort du Stagirite, et précisément vers 314, s'ouvre pour le savant d'Eresos une période critique intense, dont les manifestations les plus caractéristiques se retrouvent dans le deux petits écrits: *Métaphysique* et *Sur la germination et la fructification annuelle*, période qui aboutit enfin à la dernière, dans laquelle toutes les théories métaphysiques, ou qui peuvent en avoir l'apparence, sont repoussées sans ménagements [3]).

Il n'était pas facile de faire la discrimination de ces périodes dans la vie de Theophrastos, d'autant plus que les deux grands ouvrages *Histoire des plantes* et *Des causes des plantes* étaient considérés comme des écrits dérivant directement de lui sous la forme en laquelle ils nous sont traditionnellement présentés. Le grand mérite de Gustav Senn est d'avoir reconnu que ces deux ouvrages ne sont qu'un assemblage [4]), très souvent mal fait (des phrases contradictoires se suivent parfois directement), d'écrits appartenant effectivement à Theophrastos, mais composés à des époques diverses et conçus dans un esprit différent, voire opposé. G. Senn

a réussi à séparer les passages appartenant à des écrits différents. Par exemple, les deux premiers chapitres du premier livre de l'*Histoire* sont composés de 17 parties, juxtaposées sans beaucoup d'intelligence, dont certaines sont de la première période de Theophrastos, alors qu'il était encore aristotélicien convaincu, tandis que d'autres appartiennent à l'époque de sa maturité scientifique, alors qu'il avait complètement banni de sa méthode l'explication des faits biologiques à l'aide des *causes* métaphysiques. Le savant professeur de Basel nous donnera bientôt les textes originaux; une partie en est déjà à l'impression, et j'ai eu le plaisir de pouvoir en parcourir les épreuves. Le volume une fois publié, fera voir clairement que Theophrastos, dans sa dernière période, en est arrivé à repousser toute théorie et a voulu baser toute science biologique sur la seule observation. Par scrupule il est même allé jusqu'à bannir de ses écrits le mot αἰτία (cause), ce mot pouvant faire penser à quelque chose de métaphysique, au moins dans le langage courant d'alors [5]). Ainsi il établit complètement la méthode qui est actuellement suivie dans la science biologique, au point que ses écrits de la troisième période se lisent comme des ouvrages modernes, alors que l'on trouve encore quelque chose d'allure antique ou d'étrange dans les beaux passages de *La génération des animaux* d'Aristoteles.

Theophrastos n'avait pas fait d'ailleurs le dernier pas vers la méthode qui caractérise la science moderne. Comme jadis Aristoteles, il regardait encore avec une certaine défiance l'*expérimentation,* craignant que celle-ci n'introduisît quelque chose d'étranger dans la marche des phénomènes étudiés. Ce pas fut accompli par Straton de Lampsakos, chez lequel l'*expérience* devint d'usage courant et régulier [8]).

Je ne puis m'arrêter plus longtemps sur cet intéressant sujet, pour lequel je renvoie aux écrits cités de Gustav Senn, ou à l'*Histoire des sciences. Antiquité* que j'ai publiée en collaboration avec Pierre Brunet. Mais je voulais, avant de passer plus spécialement à la science arabe, montrer comment les grecs avaient atteint un point culminant aussi dans les sciences naturelles. On l'ignore, généralement; et cela tient à ce que ce grand progrès resta isolé. Il n'eut pas d'influence sur la plus grande partie des savants anciens et fut complètement ignoré des arabes. Si donc ces derniers n'en profitèrent pas, ils purent, comme nous l'avons dit, se servir de presque tous les trésors mathématico-astronomiques qu'ils trouvèrent chez les grecs, et utiliser en grande partie les résultats obtenus par ceux-ci en médecine.

1) *Parties,* I, 5.

2) Dans ce passage, après avoir parlé de la génération des abeilles, Aristoteles dit textuellement: „De ce que nous venons de dire [il résulte que] ce qui concerne la génération des abeilles se passe de cette manière, en tenant compte des phénomènes concomitants à ce sujet. Les concomitants n'ont d'ailleurs pas été suffisamment réunis [jusqu'ici]; mais, à supposer qu'ils soient une fois bien établis, on doit alors accorder plus de confiance à la sensation qu'au raisonnement, et [se fier] aux considérations rationnelles à condition qu'elle fournissent des résultats en accord avec les phénomènes." Sur la signification et l'importance que les concomitants (συμβαίνοντα chez Aristoteles, συμβεβηκότα chez Theophrastos) ont dans la méthode biologique du Stagirite et ensuite dans celle du savant d'Eresos, voir les ouvrages cités de G. Senn, ou notre *Histoire* (en particulier p. 233 et p. 299).

3) Pour l'évolution des idées méthodologiques de Theophrastos, voir, dans notre *Histoire,* les pages 297—304. Il va sans dire que les historiens de la philosophie, Gomperz par exemple, ont presque toujours porté sur le savant d'Eresos un jugement erroné, en le classant comme un esprit de deuxième ordre et en lui reprochant injustement une incertitude de pensée et un manque de courage. En lui faisant grief de n'avoir pas osé proposer son propre système, ces philosophes montrent qu'ils n'ont aucunement compris la véritable pensée de Theophrastos. Toute cette partie des histoires de la philosophie (et pas seulement celle-ci) doit être ainsi revisée de fond en comble.

Du point de vue scientifique, on peut trouver, d'autre part, une juste appréciation de Theophrastos dans Reinhold Strömberg, *Theophrastea, Studien zur botanischen Begriffsbildung,* Göteborg, 1937, ouvrage consacré surtout à l'étude de la formation de la nomenclature scientifique botanique chez le savant d'Eresos.

4) La réunion sous ces deux titres de plusieurs écrits de Theophrastos, est due en dernier lieu à Andronikos de Rhodos, celui-là même qui mit en ordre les écrits d'Aristoteles, et peut-être à plusieurs autres avant lui. Un des critères utilisés pour ce travail de regroupement fut la présence (ou la fréquence) du mot *aitia* (voir plus loin). C'est ainsi que, généralement, on trouve dans les *Causes* des œuvres de jeunesse. Cela n'empêche d'ailleurs pas qu'on en trouve aussi dans l'*Histoire.*

5) Ce seront ensuite et surtout les stoïciens qui préciseront la signification du terme *cause* et distingueront ses différentes variétés. Voir notre *Histoire,* p. 570-571.

6) Pour Straton voir notre *Histoire,* p. 321—325.

LA SCIENCE ARABE DU VIIIe A LA FIN DU XIIIe SIÈCLE ET SA TRANSMISSION AUX PEUPLES EUROPÉENS

A. L'EFFONDREMENT DE LA SCIENCE ANCIENNE *

§ 1. — Lorsqu'on étudie l'histoire, quelle que soit la nature des évènements envisagés, on doit constater avant tout une continuité qui empêche l'établissement de coupures ayant une valeur absolue. Mais, d'autre part, les ralentissements et les accélérations, les changements de direction, d'orientation, d'intensité, portent naturellement à établir des périodes, caractérisées, chacune, par un aspect spécial. Par là même on est contraint à établir des coupures aux moments qui nous paraissent avoir marqué un tournant dans les évènements historiques étudiés [1]). Tout cela est une sorte de nécessité qui nous est imposée par notre constitution psychique; et nous voyons même, dans ces coupures, des avantages pour la compréhension des faits et pour l'exposition didactique, pourvu qu'on ne perde jamais de vue que ces coupures et ces périodes peuvent être établies de plusieurs manières différentes, et qu'en tous cas, on n'a jamais à faire à des séparations tranchées, mais que, même dans leur relativité, il s'agit de distinctions portant sur un nombre plus ou moins long d'années.

Cela dit, en nous limitant à des considérations d'histoire de la science et de la civilisation, nous pouvons affirmer que le milieu du VIIIe siècle de notre ère peut être considéré comme un tournant très remarquable dans l'histoire du monde et qu'ainsi on peut le prendre pour limite entre deux périodes bien différentes qui s'opposent, tout en se continuant.

*) Le texte de ce travail a été conçu comme celui d'une très longue conférence. Voir à ce propros la *Préface,* où sont aussi indiquées les conférences que j'ai effectivement faites sur ce sujet et qui ont été la première origine de ce livre. Par contre les nombreuses notes à la fin des paragraphes doivent développer le sujet de manière à en faire un exposé complet, bien que sommaire, de l'histoire de la science qu'on appelle généralement *arabe,* et à apporter tout le matériel bibliographique nécessaire. Le texte peut donc servir pour une orientation générale et pour une lecture que j'espère agréable; les notes sont nécessaires pour une étude approfondie d'une période très importante de l'histoire de la science sur laquelle manquaient, jusqu'à présent, des traités complets et suffisants.

1) Je faisais déjà remarquer ce caractère des périodes historiques dans une communication faite à la Società chimica italiana le 22 novembre 1914. Reproduite, avec quelques modifications, dans les „Rendiconti" de cette année-là de la dite Société, et ensuite dans mon volume *Pagine di storia della chimica,* Roma, Casa editrice Leonardo da Vinci, 1922 (chapitre: *I periodi della storia della chimica,*

p. 1—14). La question fut reprise notamment dans mes écrits sur la position de Lavoisier dans l'histoire de la science (voir p. ex. le bref profil *Lavoisier*, 2e éd., Roma, Formiggini, 1926; et les articles: *La posizione di Lavoisier nella storia della chimica*, Scientia, XVII, 1915, p. 321; *Il periodo pneumatico della chimica*, Scientia, XIX, 1916, p. 249; *Le rôle de Lavoisier dans l'histoire des sciences*, Archeion, XIV, 1932, p. 51; et autres). Il s'agissait, ici, non seulement de combattre l'affirmation, dénuée de tout sens historique, qui fait de Lavoisier le *créateur* de la chimie, mais aussi de montrer qu'en réalité Lavoisier, au lieu d'inaugurer une période nouvelle de la chimie, est celui qui marque le terme, et d'une manière éclatante, d'une période antérieure. Quelques-uns ont cru voir dans mon affirmation je ne sais quel outrage à la mémoire de Lavoisier; en pensant ou en écrivant cela ils montrent qu'ils ne comprennent rien à l'évolution historique. Mais en laissant de côté cette question, hors de place ici, je rappelle que la discussion à propos de Lavoisier m'a fait aborder plusieurs points concernant la division des évènements historiques en périodes. Voir aussi la conférence sur Galilei que j'ai fait à Leiden le 18 mai 1938.

§ 2. — La civilisation et la science de l'antiquité classique gréco-romaine étaient certainement tombées au milieu du IIIe siècle de notre ère du niveau élevé qu'elles avaient atteint aux beaux jours de la Grèce et de Rome [1]). Mais cette décadence ne fut pas un effrondrement subit, comme on aime à se le représenter en pensant à l'âge qui suivit de près celui où nous rencontrions un Galenos et un Ptolemaios. Les superstitions, les croyances populaires, les pratiques magiques, qui avaient toujours couvé dans les couches inférieures de la population, débordèrent, il est vrai, de celles-ci pour atteindre les classes cultivées et les subjuguer dans leur marche triomphale. Mais cela ne signifie pas qu'il n'y eut plus de savants, bien que ceux-ci fussent surtout des érudits, des bibliographes, des grammairiens, plus habiles à répéter et à commenter des textes anciens qu'à accomplir quelque chose d'original [2]). Les nouvelles religions, qui surgirent en Orient dans ces temps-là, contribuèrent elles aussi, avec leurs tendances mystiques et même magiques, à répandre le nouvel esprit, mais elles ne pouvaient détruire complètement la science antique, que nous voyons par contre appréciée par certains Pères de l'Eglise, comme Saint Basile et Grégoire de Nazianze [3]).

Certainement ces religions, et surtout le christianisme, après qu'il se fut libéré des innombrables petites croyances qui avaient surgi en même temps que lui, contrairement à l'attitude prise (au moins dans le monde classique gréco-romain) par les anciennes religions païennes, cherchèrent à exercer une influence très sensible sur les idées scientifiques, arrivant même à imposer certains principes. C'est ainsi, par exemple, en ce qui concerne les idées géographiques, que l'autorité de la *Bible* devait dicter certains axiomes (comme la négation des antipodes) qui n'allaient être véritablement détruits qu'à l'époque des grands voyages et des grandes

découvertes géographiques [4]). Mais, en général, certains progrès des sciences n'étaient pas incompatibles avec l'affermissement du christianisme dans l'Empire romain. Sans parler des époques plus anciennes, il nous suffit, pour confirmer notre thèse, de rappeler la floraison des arts et des sciences qui eut lieu à Byzance lors du règne de Justinien. Tandis que des églises, comme la nouvelle Sainte Sophie, unissaient à des motifs artistiques nouveaux de nouveaux efforts de la technique de l'ingénieur, Anthemios de Tralleis poursuivait des recherches sur les coniques et construisait d'innombrables machines. Il se servait même de ses „tremblements de terre artificiels" [5]) pour se débarrasser de voisins ennuyeux. Et tout spécialement nous assistons, à cette époque, à une floraison remarquable de la médecine, avec Aetios d'Amida, avec Paulos d'Aigina, avec Alexandros de Tralleis surtout, le frère d'Anthemios, qui se présente à nous comme un esprit vif, sans idées superstitieuses, alliant à des qualités d'observation, une conception claire et un jugement libre [6]). En même temps les juristes complétaient ce monument impressionnant qu'est le *Corpus juris romanum,* base inébranlable de toute la jurisprudence moderne.

1) Pour des précisions sur la fin de la science gréco-romaine antique je renvoie au volume que j'ai publié en collaboration avec Pierre Brunet, *Histoire des sciences. Antiquité,* Paris, Payot, 1935, particulièrement à sa septième partie: *Le déclin de la science antique,* p. 949—1109, et spécialement à son premier chapitre (chap. XLVII): *L'esprit nouveau. Gnosticisme et mouvement religieux. Les derniers philosophes,* etc.

2) A ce propos il est très intéressant de rappeler que des études tout-à-fait récentes dues à Gustav Senn nous font reconnaître dans Asklepiodotos (seconde moitié du Ve siècle) un savant chez lequel la vraie science avait gardé un refuge et pouvait encore se maintenir. „Sa façon d'étudier la nature en détail" nous dit G. Senn, „est d'autant plus remarquable, qu'il était du nombre des néoplatoniciens qui ne vivaient sur terre que pour un quart et pour les autres trois quarts dans les nuages". Voir à ce propos G. Senn, *Théophraste et l'ancienne biologie grecque,* Archeion, XVII, 1935, p. 130, et *Asklepiodotos, ein positivistischer Naturforscher des V. Jhr.* Archeion, XXI, 1938, p. 13—27, (et dont une annonce préliminaire a paru dans les Verhandl. d. Schweizer. Naturforsch. Gesellsch., 1935, p. 395).

3) Voir, p. ex., le passage de l'*Eloge de Saint Basile* de Gregorios de Nazianze, rapporté à la p. 987 du livre cité de P. Brunet et de moi.

4) Voir l'ouvrage cité de P. Brunet et de moi, p. 1042—1044. Remarquer à ce propos l'influence exercée par Saint Augustin en ce qui concerne les antipodes et d'autres questions apparentées.

5) Il paraît qu'il se servait à cette fin de la force d'expansion de la vapeur. Voir Ernst Darmstaedter, *Anthemius und sein „künstliches Erdbeben" in Byzanz,* Philologus, LXXXVIII, 1934, p. 477.

6) Une étude intéressante sur Alexandros de Tralleis a été faite par le médecin général Félix Brunet (Paris, Geuthner, 1934). Ce volume, comprenant une étude générale sur la médecine byzantine et sur la biographie et les œuvres d'Alexandros,

est suivi d'autres renfermant la traduction française des écrits du grand médecin et de la reproduction photomécanique d'un manuscrit grec conservé à la Bibliothèque Nationale de Paris.

§ 3. — La civilisation et la science anciennes n'étaient donc pas tout-à-fait mortes au VIe siècle. Elles brillaient même encore d'un vif éclat. Mais ensuite la décadence devint complète.

Les peuples de l'Occident, dont les contrées avaient été ravagées d'abord et ensuite soumises par les hordes germaniques, parvinrent à grand peine à produire un Isidorus de Sevilla (c. 560—636) avec ses compilations de l'ancien savoir: *De natura rerum* et *Etymologiarum sive originum libri XX,* aussi piètres que présomptueuses. Un siècle plus tard un moine anglais, le vénérable Beda (c. 673—735), devint le fondateur de l'historiographie anglaise. Il s'occupa aussi de science, et ses *De natura rerum, De ratione temporum, De loquela per gestum digitorum,* etc., peuvent nous étonner par certains efforts de renouvellement et de travail personnel. L'évolution de ses idées concernant les marées, qui fait que dans des travaux d'époques différentes on le voit repousser des idées anciennes acceptées tout d'abord, mais ensuite controlées par ses observations personnelles sur les côtes de la Grande Bretagne, nous le montre sous un jour très favorable [1]). Mais si Beda est une personnalité très remarquable dans l'époque barbare où il vivait, si même il nous fait penser, comme précurseur, à la singulière renaissance anglo-saxonne et irlandaise qui aura lieu plus tard, il faut tout de même reconnaître que dans son œuvre scientifique (nous ne considérons pas ici son œuvre comme chroniqueur) il ne s'élève pas très au dessus d'Isidorus. Il ne faut d'ailleurs pas oublier qu'Isidorus et Beda ne représentent pas du tout l'état moyen culturel des *savants* de leurs époques, mais doivent être considérés comme des exceptions lumineuses au milieu des ténèbres les plus épaisses.

Dans l'empire byzantin, d'autre part, les choses n'allaient pas beaucoup mieux, en dépit du fait que la langue employée et comprise par la population était encore celle des chefs d'œuvre d'Aristoteles, de Theophrastos, de Galenos et de Ptolemaios, à part les quelques petites modifications qui s'introduisent régulièrement au cours des siècles. Nonobstant le luxe et l'éclat de la cour du basileus, l'Empire d'Orient, ébranlé par les subtiles disputes religieuses, affaibli par les luttes incessantes qui d'année en année se renouvelaient avec la Perse des Sâsânides, diminué de la plupart de ses possessions en Occident par les goths, les vandales, les langobards, etc. (que des reconquêtes temporaires n'arrivaient pas à reconstituer

de façon durable), repoussé par les barbares du nord, les bulgares surtout, presque jusqu'aux portes de sa capitale, ne conservait presque plus rien de la puissance (en partie apparente, il est vrai) dont il jouissait à l'époque d'un Ioustinianos, alors que les armées d'un Belisarios et d'un Narses ajoutaient leurs succès aux splendeurs matérielles et à la lumière des sciences et des arts.

1) Voir les passages les plus caractéristiques de l'évolution de la pensée de Beda sur ce sujet, que nous avons rapprochés entre eux, dans l'ouvrage cité de P. Brunet et de moi (p. 1102—1106).

B. NAISSANCE ET DÉVELOPPEMENT DE L'ISLÂM

§ 4. — C'est bien à cette époque de profonde décadence dans les territoires qui faisaient jadis partie de l'ancien empire de Diocletianus, que, du fond des déserts de l'Arabie s'élevait soudain un des plus terribles adversaires de ce vieil état chancelant et des nouveaux royaumes surgis en Occident, qu'il grandissait à vue d'œil, comme si la faveur constante d'Allâh guidait à la guerre religieuse et à la victoire ses troupes fidèles, que les conquêtes de la Syrie et de l'Egypte étaient suivies de très près par l'écroulement de l'empire des Sâsânides, et que les successeurs de Konstantinos, déjà privés de nombreuses provinces, étaient menacés d'un sort semblable.

Le mouvement, qui naturellement trouvait dans l'ambiance sa cause et ses conditions favorables, se déclancha sous l'influence d'un membre de la tribu marchande des Qurayš, Abû al-Qâsim Muḥammad b. ᶜAbd Allâh, né vers 580 [1]. Pas très favorisé de la fortune dans sa jeunesse, le futur prophète fit en caravane des voyages commerciaux en Syrie et vers le sud de la péninsule, menant ainsi la vie de ses compatriotes et arrivant à comprendre à fond leur esprit et leur mentalité; il put aussi s'enrichir, surtout par son mariage avec une veuve de quarante ans, Ḫadiğa (une des quatre femmes parfaites selon les musulmans), dont il était déjà fondé de pouvoir. Mais Muḥammad possédait une âme rêveuse et mystique et unissait à un profond sentiment religieux, qui lui fit prêcher la nouvelle croyance, ce fort ascendant sur les masses qui est le don de certaines personnes destinées à exercer sur l'humanité une influence décisive. C'est ainsi que, depuis la première révélation lui ordonnant de croire en Allâh, le dieu unique, créateur et souverain absolu du monde, évènement que l'on peut placer environ dix années avant al-hiğra, groupant en plus de la première petite communauté de Makka et de celle de la ville du prophète par excellence, al-Madînat al-nabî (l'ancienne Yaṯrib), certaines populations urbaines dispersées d'arabes, quelques chrétiens et quelques juifs, mais pas en trop grand nombre, certains bédouins du désert, et enfin des nombreux Qurayš marchands de Makka, qui avaient reconnu l'intérêt de se rallier à un mouvement que d'abord ils avaient combattu, il avait réussi soudainement à former une

unité formidable, en proie à une exaltation singulière, se manifestant par la prière rituelle et par la razzia.

Conduites par un fanatisme religieux qui n'admettait ni doute ni discussion, mues par une de ces impulsions qui atteignent parfois des populations entières et qui semblent presque incompréhensibles à un observateur placé en dehors d'elles ou qui n'en a pas vécu de semblables, ces populations *arabes*, à la suite du Prophète et de ses successeurs, al-ḫulafâ', les califes, avaient débordé de la péninsule dont elles étaient originaires, et, poussées par un très fort désir de prosélytisme, mais plus encore par le mirage du gros butin à conquérir au profit de la communauté musulmane dans les riches pays qui s'étendaient au delà de leurs déserts, elles avaient établi l'islâm ou la domination de l'islâm sur une grande partie de l'ancien monde civilisé 2).

Nous avons dit que la Syrie (al-Šâm) et l'Egypte (Miṣr) avaient succombé les premières sous cette pousséé irrésistible. Bientôt la vaste plaine du bilâd al-ᶜIrâq s'était ouverte devant eux et l'Îrân entier gisait à leurs pieds. Comme une indomptable langue de feu que rien ne parvient à arrêter, les guerriers de l'islâm envahissaient successivement vers l'Occident: la Cyrénaïque, aux souvenirs des antiques cités grecques de la Pentapolis; l'ancienne province romaine de l'Afrique, où la civilisation et en particulier la science latines avaient tout spécialement fleuri dans la dernière époque de la décadence; et enfin la région montagneuse du Maġrib (le pays du coucher du soleil), arrivant ainsi en vue d'un océan qui, croyait-on, marquait la limite de la terre habitée.

Mais si la vaste étendue des mers arrêtait leur course vertigineuse dans cette direction, l'étroite nappe d'eau qui, vers le nord, séparait le Maroc de l'Ibérie ne leur fit pas obstacle. Une fois le détroit traversé, toute la péninsule ibérique, à l'exception de quelques gorges sauvages des Asturias, avait été conquise d'un coup, et les guerriers maures, après avoir franchi la chaîne montagneuse des Pyrénées, s'avançaient jusque dans le cœur de la France. Des cavaliers musulmans avaient même fait leur apparition à Sens, sur les bords de l'Yonne.

En même temps, du côté de la mer, la Provence et la Ligurie subissaient les ravages des sarrazins. Ce fut alors que sur les côtes s'élevèrent en grand nombre ces tours caractéristiques qui devaient servir à découvrir au loin les navires des pirates, et, bien plus qu'à faire pourvoir à la défense, à donner le signal de la fuite vers les montagnes ou les villes fortifiées. Plus bas, aux embouchures du fleuve sacré, du Tevere, le pape tremblait derrière les remparts nouvellement érigés de la Città Leonina, destinés à défendre l'église bâtie sur les reliques de l'apôtre Pierre, et

pleurait sur les ravages subis par la basilique vénérée de San Paolo extra moenia [3]).

Enfin, dans la Méditerranée orientale et dans les pays avoisinants, la situation n'était pas moins troublante. L'Asie Mineure, il est vrai, résistait encore, au moins en grande partie, aux attaques musulmanes; on pouvait même espérer qu'elle aurait pu servir de solide rempart à l'empire diminué des basileis. Mais la capitale n'était pas pour cela moins en danger. L'état fondé par les guerriers surgis du désert, avait, au contact de la mer, appris à se construire une flotte [4]), à s'en servir avec habileté. Ayant franchi l'Hellespont sans défense, les navires arabes s'étaient rangés plusieurs fois, menaçants, en face de la colline dominée par la coupole de Sainte Sophie [5]). Une fois, même, alors que cette flotte mouillait devant le Bosphore, une armée de terre campa sous l'imposante muraille que Theodosios II avait fait élever à l'extrêmité de la ville, de la Mer de Marmara à la Corne d'Or.

1) D'autres acceptent plutôt la date de 570 environ. — Nous suivons dans le texte le récit traditionnel et courant de la vie de Muḥammad, sans entrer en des questions, qui seraient hors de lieu ici, et qui ont soulevé dans ces derniers temps des polémiques très vives. Je me limite à rappeler les ouvrages classiques sur la vie du Muḥammad dus à Jean Gagnier, *La vie de Mahomet,* 3 vol., 1748; William Muir (voir Bibliographie); Washington Irving (1849, bref mais charmant par le style de l'auteur); Aloys Sprenger, *Das Leben und die Lehre des Muhammeds,* 3 vol., Berlin, 1861—69, (le dernier avant le mouvement hypercritique des temps plus récents; etc. Quant aux ouvrages des dernières cinquante années, il faut distinguer deux courants. L'un est celui qui reste dans l'esprit de la religion islâmique. Dans ce sens le lecteur européen pourra étudier avec profit *La vie de Mohammed: Prophète d'Allah* (dernière édition, Paris, 1937) par E. Dinet et El Hadj Sliman ben Ibrahim, composée par deux musulmans suivant la stricte orthodoxie, bien que dans un esprit libéral. L'autre courant, tout en étant presque toujours forcé à reconnaître l'authenticité du *Qu'rân,* met en question, plus ou moins largement, la valeur documentaire du *ḥadîṯ,* en bouleversant ainsi toute l'histoire des premiers temps de l'islâm. Cette tendance se manifeste avec force dans les études si méritoires du prince Leone Caetani (voir *Bibliographie*) et atteint son plus haut point dans les publications islâmophobes du P. Henri Lammens S. J., un savant d'une érudition extraordinaire, qu'il emploie à bien des reprises, et sans une véritable justification scientifique, à dénigrer sans merci Muḥammad, Fâṭima, et tous les personnages les plus vénérés de l'islâm. On trouve des critiques différentes, souvent contradictoires entre elles, dans d'importants ouvrages représentant l'historiographie occidentale actuelle à propos du Prophète et des premiers temps de l'islâm. Nous nous limitons à citer les auteurs suivants, en rappellant que plusieurs de leurs conclusions sont sujettes à caution: Carl Heinrich Becker (p. ex. *Christentum und Islam,* Tübingen, 1907; je cite particulièrement une belle conférence *Der Islam im Rahmen einer allgemeinen Kulturgeschichte,* Z. d. deutsch. morgenl. Ges. LXXVI, 1922, p. 18—35; Julius Wellhausen (surtout dans différents chapitres de ses *Skizzen und Vorarbeiten,* 6 vol., Berlin, 1884—1898); Theodor Nöldeke (en particulier *Geschichte des Qorâns,* Göttingen, 1860; 2e éd. complétée par F. Schwalby, 1909—1938); Hubert Grimme (dans son *Muhammed,*

2 vol., Münster, 1892—95, l'auteur présente le Prophète comme un agitateur politique socialiste et donne à la question religieuse une importance de second ordre, au moins dans les premiers temps de sa prédication); A. J. Wensinck (*Mohammed en de Joden te Medina,* Leiden, 1928; *The Muslim Creed,* Cambridge, 1932); Frants Buhl (*Das Leben Muhammeds,* Leipzig, 1930); Tor Andrae (*Mohammed, sein Leben und Glaube,* Göttingen, 1932); ainsi que le célèbre Ignaz Goldziher et d'autres auteurs qu'on trouvera cités dans la Bibliographie pour leurs travaux considérant l'ensemble de la vie islâmique ou des questions très vastes.

Il conviendra de citer ici l'œuvre monumentale sur le *ḥadîṯ* entreprise par A. J. Wensinck. Après *A handbook of early Muhammadan tradition, alphabetically arranged,* Leiden, 1927, il vient de publier le premier volume (Leiden, 1933—36) de *Concordance et indices de la tradition musulmane; les six livres, le musnad d'Aldârimî, le muwaṭṭaᵓ de Mâlik, le musnad de Aḥmad ibn Ḥanbal.* L'ouvrage complet comprendra 4 ou 5 volumes.

2) Il ne faut naturellement pas croire que l'ensemble de la conquête ait été dû simplement au fanatisme religieux des arabes ou au mirage du butin à conquérir. Les causes profondes qui permirent l'établissement si rapide de l'empire arabe existaient depuis longtemps et n'attendaient que l'impulsion occasionelle pour entrer en action. Mais les découvrir et les exposer clairement c'est la tâche de l'historien politique et non pas de l'historien des sciences (A ce propos voir, entre les livres les plus récents, le bel ouvrage de Philip K. Hitti, *History of the Arabs,* London, 1937). Je noterai seulement que les populations sémitiques de la Syrie, de l'Egypte et de la Mésopotamie, opprimées de toutes manières, surtout fiscales, par les gouvernements étrangers de l'empire byzantin et du royaume sâsânide, ne pouvaient voir dans les arabes que des libérateurs; que les chrétiens monophysites de l'Orient pouvaient compter sur la tolérance musulmane, alors qu'ils n'avaient qu'à craindre l'esprit de persécution des chrétiens de Constantinople; que les pays persans et du Nord de l'Afrique étaient en pleine décomposition; et qu'enfin l'Ibérie souffrait de la domination barbare des goths.

3) Il faut remarquer, pour la précision historique, que ce fut en 846 que les sarrazins, débarqués à Ostia, mirent à sac les églises de San Paolo et de San Pietro, et, qu'à la suite, le pape Leone IV (847—855), pour éviter au moins partiellement le retour de pareil évènement, enferma entre des murailles les *borghi* et la basilique de San Pietro. Mais les ravages sur les côtes tyrrhéniennes et les menaces à la ville de Roma, dataient déjà de presque deux siècles.

[La piraterie sarrazine ne s'est développée, on le sait aujourd'hui, qu'assez tardivement et fut surtout le fait de renégats et d'aventuriers. J. T. Reinaud dans son livre déjà ancien mais qui n'a jamais été dépassé, sur les *Invasions des Sarrazins en France* (Paris, 1836, p. 63) l'a clairement montré, à une époque où l'on était encore plein d'illusions sur la part, si restreinte, prise par les Arabes d'Arabie dans la civilisation musulmane. — **H. P. J. Renaud**]

4) ᶜAbd Allâh, le successeur du conquérant et premier gouverneur de Miṣr, ᶜAmr b. al-ᶜÂṣ, fut celui qui organisa à Alexandrie la première flotte musulmane. Il fut bientôt suivi par Muᶜâwiya, le futur calife, alors gouverneur de Damas. Ces flottes, se dressant tout-de-suite contre les byzantins, commencèrent à s'emparer des îles les plus proches. La première grande victoire navale des arabes (655) fut celle qui porte le nom de *ḏû al-ṣawârî;* l'entière flotte grecque fut détruite, et le basileus Konstas II, qui s'y trouvait, eut de la peine à sauver sa vie.

5) Le premier assaut eut lieu en 669; il fut repoussé par Konstantinos IV. Le deuxième fut un épisode de la guerre dite des „sept ans" (674—680); c'est alors qu'entra en jeu le feu de Kallinikos. La guerre se termina à la mort de Muᶜâwiya. Le troisième est celui de 717/8.

§ 5. — Mais cette situation si troublante pour les états chrétiens, tant pour ceux de l'Occident que pour ceux de l'Orient de l'Europe, changea tout à coup comme par miracle vers le milieu du VIIIe siècle. C'est de ce tournant de l'histoire que nous pouvons dater la nouvelle période, point de départ de la naissance et de la floraison, plus ou moins lente selon le cas, de nouvelles civilisations, et d'une science nouvelle qui devait préparer l'avenir.

En 717/8 le dernier siège de Constantinople, qui avait été le plus dur, et avait même paru tout d'abord devoir se terminer tragiquement pour les grecs, dut être levé par les musulmans. Non seulement le „feu grégeois" inventé par Kallinikos d'Héliopolis en Syrie, avait de nouveau sauvé la ville, comme il l'avait déjà fait en 678. Mais un dernier soubresaut avait porté au trône Leon Isaurikos. D'une énergie sans pareille, ce souverain sut renouveler l'empire chancelant. Il repoussa les arabes à Constantinople et en Asie Mineure; il renforça la puissance de l'état et réussit à dominer les incessantes luttes intestines qui étaient une des principales raisons de faiblesse de l'empire byzantin. Il parvint même à imposer sa volonté ferme au milieu des troubles provoqués par le mouvement iconoclaste. Comme on le sait, il prit, de toutes ses forces, la direction de ce mouvement. Si la proscription des images, considérées comme idolâtres, du Christ, de la Vierge et des saints le fit, en Occident, entrer en lutte avec le pape Gregorius II et avec ses successeurs, si même elle aliéna au basileus les pays, presque réduits à néant, qui obéissaient encore à Byzance en Italie, il faut reconnaître qu'une raison profonde et une politique habile conseillaient une telle attitude. En effet les sectateurs de l'islâm adressaient au christianisme deux graves accusations, et celles-ci exerçaient certainement une influence considérable sur l'état d'esprit de populations qui, en favorisant les uns ou les autres, pouvaient donner des victoires territoriales aux armées qui combattaient sous le signe de la Croix ou à celles qui se rangeaient sous l'emblème du Croissant. Or, l'une de ces accusations, celle de polythéisme, se basait sur le dogme de la Trinité, interprété par les musulmans comme une renonciation à la croyance en un Dieu unique et tout-puissant, tandis que l'autre, celle d'idolâtrie, s'attachait précisément au fait que les icones sacrées étaient objet de culte et de véritable adoration, surtout de la part de la grande masse de la population superstitieuse. Ainsi donc, étant donné que sur le dogme de la Trinité on ne pouvait pas céder sans renoncer à l'essence même du christianisme, au moins l'accusation d'idolâtrie pouvait être écartée, sans toucher aux dogmes, en supprimant, comme on tenta de la faire, la cause qui la déterminait [1].

L'ensemble du caractère du nouveau régime établi par Léon l'Isaurien, la force grandissante d'un état qu'on peut à juste titre appeler nouveau, la diminution très sensible de l'influence de la papauté dans les affaires religieuses d'Orient, ainsi que les schismes qui préludent au dernier, qui au Xe siècle sépara définitivement l'église grecque orthodoxe de l'église catholique romaine, l'éloignement moral de l'Occident, où ne restaient sous la domination byzantine que la Sicile (qu'on devait perdre bientôt) et une partie de l'Italie méridionale, déjà entamée par les ducs et les princes langobards, l'impulsion vers une nouvelle renaissance littéraire et scientifique, qui entravée par plusieurs causes, devait néanmoins s'épanouir complètement au siècle suivant; tous ces évènements ont justement déterminé les historiens à dater de l'avénement de Léon III l'Isaurien la naissance d'un empire spécifiquement byzantin, nettement distinct de l'ancien, qu'on peut considérer encore comme la partie orientale d'un empire romain dédoublé [2]).

Peu d'années après, un autre évènement, dont l'importance fut capitale pour l'ensemble de l'histoire universelle, se produisit dans l'Occident. Charles Martel, par une série de batailles que domine celle livrée entre Tours et Poitiers (octobre 732), arrêta les maures et détermina un mouvement de retraite qui amena en quelques années la libération de la France et écarta le péril sarrazin, au moins dans sa forme la plus grave. Bien qu'entremêlé de beaucoup d'arrêts et même de longues périodes où la puissance des maures sembla s'affermir et se consolider de nouveau, ce mouvement de retraite se poursuivit lentement pendant sept siècles encore, pour aboutir en 1492 à la prise de Granada par les *rois catholiques* Fernando et Isabela et à la reconquista totale de la péninsule ibérique par les états chrétiens.

Par les victoires des Carolingiens la civilisation latine de l'Occident venait donc d'être sauvée, comme la gréco-byzantine de l'Orient avait quelques années auparavant été raffermie et allait pouvoir ainsi se développer de nouveau et subsister pour sept siècles encore.

1) Il ne faut pas oublier que Leon, d'origine syrienne, connaissait parfaitement la langue arabe, et avait une compréhension précise et étendue de l'âme musulmane.
2) Ainsi l'historien George Finlay termine à juste titre à cette époque (716) sa *Greece under the Romans* (1844), et commence avec Léon l'Isaurien son *Bizantine Empire.*

§ 6. — L'islâm, dont la puissance avait subi des revers décisifs du côté de l'Europe, comptait par contre des succès éclatants à ses frontières orientales.

Il faut bien distinguer ici, d'ailleurs, entre la puissance politique de l'*empire arabe* et la force d'expansion de l'islâm. Si l'Îrân šîᶜîte [1]) était faiblement relié au califat ᶜabbâside et allait lui donner plutôt des maîtres [2]) que des sujets, si les nombreux états qui occupaient les territoires actuels du Turkestan, de l'Afganistan et de la vallée de l'Indus, aussi prompts à naître et à se développer rapidement qu'à tomber en poussière, étaient de fait indépendants du ḫalîfa, du successeur du Prophète, si enfin presque une moitié du monde islâmique, l'Espagne avec les Umayyades, l'Afrique Mineure, l'Egypte et même la Syrie avec les Fâṭimides, avait fait sécession, et même les villes saintes d'al-Madîna et de Makka échappaient souvent au contrôle du calife de Baġdâd, si tous ces faits et de nombreux autres nous révèlent la faiblesse organique de l'empire arabe, il n'en est pas moins vrai que l'islâm put encore enregistrer de brillantes victoires par les conversions en masse de turcs et d'hindous et par les razzias fructueuses des princes à demi indépendants des marches orientales.

C'est ainsi que l'islâm arriva en contact avec le grand empire chinois qui, au VIIIe siècle, florissait sous la célèbre dynastie des T'ang (607—907) et dont une ambassade arabe, envoyée en 725/6 à la cour de Ming-huang-ti (qui régna de 712 à 756) avait pu constater *de visu* la haute civilisation. Une rude bataille, celle du Talas, marque en juillet 751 une grande victoire des guerriers musulmans. Mais le colosse chinois ne fut pas même secoué sensiblement, dans son ensemble, par ce choc, qui s'était produit dans une lointaine province aux limites de l'empire. Sa civilisation se développa même davantage, au contact d'influences occidentales qui trouvèrent dans les armées et le commerce des voies nouvelles d'infiltration. C'est précisément l'époque où la science chinoise et le buddhisme devenu chinois se répandaient au Japon d'une part, au Tibet de l'autre. Pour les musulmans, contre toute attente, cette victoire du Talas ne constitue pas un point de départ pour de nouvelles conquêtes; elle marque plutôt un point d'arrêt pour les vainqueurs. En effet, même en Orient, à partir de cette date, l'islâm perdra la force extraordinaire d'expansion qui jusqu'alors était un de ses traits caractéristiques. On peut même dire que vers 750 l'islâm renonce de fait à l'idée de domination universelle qui animait les premiers sectateurs du Prophète. La conversion définitive des turcs qui étaient restés jusqu'alors en dehors de l'islâm, l'avance remarquable dans l'Inde, sont des faits de grande importance historique certes, mais d'ordre secondaire par rapport à l'expansion antérieure. Elles ne sont pas d'ailleurs un fait nouveau, mais l'aboutissement d'un mouvement qui existait déjà auparavant. Quant à l'islâmisation

dans l'archipel malais ou chez certaines peuplades noires, ce fait est d'ordre tout-à-fait accessoire dans l'histoire universelle.

Si enfin nous considérons le mouvement des turcs ᶜuṯmân (ottomans), qui, après la grande secousse imprimée par les invasions réitérées des mongols, ont soumis une grande partie du territoire appartenant aux arabes, et, après avoir passé dans les Balkans, ont conquis Constantinople (1453) et donné ainsi un terme à l'Empire byzantin, qui plus tard sont arrivés sous les murs de Wien, et qui par les pirateries d'un Barberousse (Ḫayr al-dîn) dans la Méditerrannée ont fait trembler de nouveau la chrétienté déjà en mauvaise posture sur le Danube, il ne faut pas oublier qu'ici nous nous trouvons en face de faits nouveaux, de tout autre nature que ceux de la première conquête arabe, d'ailleurs dûs à un peuple qui, bien qu'islâmique, n'est aucunement arabe. Bien plus ces évènements, survenus presque un millénaire plus tard, très importants sans doute en eux-mêmes et de nature à préoccuper sérieusement certaines populations européennes menacées, n'ont pas le caractère grandiose de l'expansion musulmane primitive, réalisée dans le siècle qui suivit la mort de Muḥammad.

1) Il n'est pas nécessaire de rappeler ici les détails historiques du mouvement šîᶜîte, déterminé par les sectateurs de ᶜAlî, cousin et gendre du Prophète, qui croient que la puissance califale ou mieux l'imâmat s'est transmis à lui et à ses descendants (même en dehors de ceux de Fâṭima, fille du Prophète). L'importance de ce mouvement, au point de vue de la culture (et qui sera mise clairement en lumière par ce que nous dirons dans les paragraphes suivants), tient en particulier à ce qu'il a donné lieu à toute une série de sectes et d'hérésies qui ont joué un rôle primordial, soit en favorisant les discussions, et ainsi l'essor de l'esprit polémique et critique, soit en intervenant directement sur certaines questions qu'on peut relier à la science. Voir, p. ex., ce que nous disons plus loin à propos de la doctrine des aᵓimma et du développement caractéristique de la secte ismâᶜîlienne (§ 9, n. 3).

2) Les sultans buwayhides, d'origine persane et šîᶜîtes, qui, à partir de Muᶜizz al-Dawla, dominèrent Baġdâd et les califes. Le plus célèbre de ces princes est ᶜAḍud al-Dawla, né en 936 et qui régna de 949 à 982. Le premier dans l'islâm, il obtint du calife al-Ṭâᵓîᶜ, le titre de malik al-mulûk (roi des rois); c'est l'ancien šâhânšâh des îrâniens qui est ainsi ressuscité. ᶜAḍud al-Dawla protégea lui aussi, comme les califes ᶜabbâsides de cent ans auparavant, les sciences et les savants; il possédait une grande bibliothèque et fonda à Baġdâd un hôpital important. Son fils et successeur Šaraf al-Dawla (982—989), construisit un observatoire astronomique dans ses jardins; c'est là que des observations furent faites par al-Kûhî (voir § 21) et sous la direction de ce savant.

§ 7. — En même temps que l'arrêt ou même le recul aux frontières, un autre tournant non moins important, ayant eu des conséquences de tout premier ordre pour le développement de la culture et des sciences *arabes*, eut lieu vers le milieu du VIIIe siècle à l'intérieur du monde arabe.

Cette nouvelle orientation est politiquement marquée surtout par deux évènements sur lesquels nous devrons nous attarder un peu. En 750 le ᶜabbâside Abû al-ᶜAbbâs s'empare du califat en Orient et fixe sa résidence dans le ᶜIrâq, où son sucesseur al-Manṣûr fondera la ville de Baġdâd et l'élèvera au degré de capitale de l'empire. En 755 l'umayyade ᶜAbd al-Raḥmân, échappé au massacre de toute sa famille, fonde en Espagne un pouvoir souverain et héréditaire, absolument indépendant du calife de Baġdâd.

Cette première subdivision du monde arabe préludait à d'autres qui d'ailleurs ne se réalisèrent que plus tard. Pourtant il convient de rappeler ici même celle provoquée, sous l'influence directe de la secte ismâᶜîlite et de sa doctrine, par les Fâṭimides. Mais cet évènement qui détacha du califat ᶜabbâside l'Afrique Mineure et l'Egypte, quoique d'importance capitale pour l'histoire politique, n'est pas comparable, au point de vue de l'histoire de la civilisation, à celle de la sécession ibérique. Toutefois il faut reconnaître que, par la protection donnée aux savants et aux études en général, et par le grand développement apporté à Miṣr al-Qâhira, la domination des Fâṭimides contribua puissamment à la floraison scientifique en Egypte.

Nous examinerons ici l'ambiance dans laquelle se produisit l'avènement des ᶜAbbâsides; plus loin (§ 35 et suivants), nous étudierons les conséquences culturelles de la sécession espagnole.

L'avènement des ᶜAbbâsides dépasse de loin l'importance d'un changement ordinaire de dynastie; il marque un tournant de tout premier ordre dans le développement religieux, culturel et scientifique de l'Islâm. Comme on peut le constater plusieurs fois au cours de l'histoire, les résultats de ce changement semblent avoir été dans un contraste paradoxal avec les causes et les aspirations qui l'amenèrent. C'est en effet plutôt en apparence que les califes umayyades, si sévèrement jugés par les historiens arabes qui écrivirent plus tard, pouvaient paraître avoir introduit une interruption dans le développement orthodoxe de l'islâm.

La révolte contre ᶜAlî, sa mort sous les coup d'un ḫâriǧite [1]) fanatique, la bataille de Karbalâʾ (680) où trouva la mort al-Ḥusayn, le successeur légitime (voir plus loin) de ᶜAlî, avaient déjà amené des troubles profonds et déterminé le schisme šîᶜîte. Elles faisaient apparaître sous un mauvais jour la nouvelle dynastie umayyade, et ne laissaient pas sans scrupules et sans doutes même ceux qui maintenaient leur adhésion à la *sunna*. Seules les victoires retentissantes de l'usurpateur Muᶜâwiya et de ses successeurs, qui donnèrent à l'empire arabe encore unitaire sa plus grande extension, avaient pu masquer l'impression défavorable quant à leur

légitimité qui subsistait chez la grande majorité des croyants. Par contre, même si nous laissons de côté la grande duperie dont furent victimes les partisans de la descendance de ᶜAlî, et qui eut des conséquences profondes sur les troubles et les sécessions ultérieures, l'avènement au califat d'Abû al-ᶜAbbâs, descendant d'un oncle de Muḥammad et ainsi d'un membre plus proche de la famille du Prophète, qui se nomma al-saffâḥ et qui régna de 750 à 754, devait paraître plus conforme à la stricte observance de la tradition.

Il ne faut pas perdre de vue que dans le monde islâmique la religion domine complètement toute la vie civile et toute la pensée, et qu'aux époques ou dans les pays où l'orthodoxie reste rigoureuse, à la lettre du *Qurʾân* et à celle des premières traditions concernant le Prophète, les *aḥâdîṯ,* doivent se subordonner tout développement de la culture et orienter toute naissance d'idées nouvelles et rénovatrices. Ainsi lorsque les observateurs les plus stricts de la *sunna,* de la tradition, ont une prédominance marquée, on constate une plus grande rigidité dans toute la vie culturelle, un retour à une mentalité hostile à la science, un renforcement de tout ce qui nie le progrès de l'homme et du libre arbitre [2]).

Pourtant, l'avènement des ᶜAbbâsides marqua l'affaiblissement de la stricte orthodoxie en faveur de vues plus larges, laissant libre champ aux discussions, même sur les points les plus délicats de la croyance islâmique, et d'une façon qui pouvait amener (et elle les amena effectivement) des affirmations et des sectes qui, en réalité, se trouvent en dehors de l'esprit de l'islâm.

En effet, sous les umayyades la tradition avait été respectée, et les califes de Dimašq al-Šâm étaient encore assez des bédouins pour maintenir, avec le respect sans borne des livres sacrés, la rudesse primitive de leur culture. Par contre, le mouvement des ᶜalides, sur lequel se greffa celui des ᶜabbâsides, avait son centre non seulement dans le ᶜIrâq, où les vestiges d'anciennes civilisations étaient tout particulièrement manifestes et agissants, mais surtout dans l'Îrân, où les purs arabes étaient en nombre très restreint et où dominait encore une haute culture, fruit de quelques millénaires de savoir. Et c'est bien l'Îrân, qui, avec la nouvelle langue persane, avec le poète al-Firdawsî et avec les savants mêmes de la Perse, allait devenir bientôt un des facteurs essentiels du renouveau intellectuel du monde arabe.

Donc à l'époque que nous considérons, les discussions entre sunnites et šîᶜîtes facilitaient des polémiques religieuses, et celles-ci prenaient même un plus grand essor du fait de la formation de plusieurs sectes šîᶜîtes et d'autres hérésies. Il convient même d'attribuer une grande impor-

tance aux luttes provoquées, même en dehors des hérésies, par des questions qui nous paraissent actuellement un peu subtiles, mais qui passionnaient néanmoins les gens de cette époque. Une de celles-ci, qui en raison de ses conséquences a joué un grand rôle, même dans la vie politique, est la suivante: le *Qurʾân* est-il une *création* d'Allâh, ou est-il plutôt sa parole même, c'est-à-dire une partie intégrante de son essence, et ainsi éternel, immuable et increé comme lui-même? Les orthodoxes les plus stricts soutenaient avec acharnement cette dernière opinion. Par contre les muᶜtazilites [3]) prenaient parti pour la solution la plus libérale, et il convient de noter que plusieurs parmi les califes ᶜabbâsides prirent dans cette discussion une position activement favorable en faveur de ceux-ci.

Il n'est pas question ici d'examiner les phases successives des discussions religieuses de l'époque ou de signaler la naissance et l'activité des différentes sectes. Pour mettre en lumière les causes profondes de l'épanouissement de la science arabe, seul sujet que nous intéresse ici directement, il nous suffira d'affirmer de nouveau que les mouvements qui dans le ᶜIrâq et dans l'Îrân amenèrent l'accession et le maintien des ᶜAbbâsides sur le trône califal, ceux même qui se déroulèrent dans l'Orient plus proche de la Syrie et de l'Egypte, déterminèrent cette large effervescence des esprits et cette bienfaisante tolérance favorables à l'éclosion d'une civilisation remarquable. Pour caractériser la mentalité et les conditions de cette époque, on peut rappeler qu'un peu plus tard, il est vrai, lorsque les ᶜAbbâsides sont en pleine décadence, mais sans que l'esprit de l'époque ait encore changé dans ses traits essentiels, le calife sunnite et orthodoxe, dont la puissance était devenue purement nominale, était gardé par un sultan buwayhide šîᶜîte, ᶜAḍud al-Dawla, tandis que Naṣr b. Hârûn, un chrétien qui faisait reconstruire églises et couvents, occupa pendant de longues années la charge de wazîr.

C'est donc un profond désir de savoir et une forte curiosité scientifique, alimentés par l'étude des anciennes littératures grecque, syriaque, persane, indienne, qui apparaissent au début du califat ᶜabbâside dans une grande partie de la population de l'empire. Bien plus, ce mouvement est directement favorisé par les califes auxquels on s'accorde à donner le titre de grands. Les noms d'al-Manṣûr (754—775), de Hârûn al-Rašîd (786—809) et d'al-Maʾmûn (813—833) et même celui d'al-Muᶜtaṣim (833—843), quel qu'ait été le véritable apport personnel de ces califes à la floraison des sciences, resteront liés indissolublement au souvenir de l'intense vie culturelle de leur époque et des chefs d'œuvre qu'elle engendra.

1) Les ḫâriǧites (ceux qui s'en sont allés) abandonnèrent ᶜAlî à la suite des concessions que celui-ci avait faites à Muᶜâwiya, et qu'ils estimaient léser la stricte application des principes prêchés par Muḥammad. Ces ḫawâriǧ représentent dans l'islâm ceux qui sont animés, ou croient d'être animés, par l'esprit des premiers croyants; ils soutenaient en outre que le calife, loin d'accéder au trône par droit divin ou par une loi de succession, devait être élu par le consentement de tout l'islâm, et qu'on pouvait même le déposer, si, pour une raison quelconque, il se rendait indigne d'occuper une telle charge. Cette secte est donc en contraste absolu avec celles, dont nous devrons nous occuper plus loin, qui, sous l'influence surtout des idées traditionnelles îrâniennes, admettaient le droit héréditaire et presque divin dans la succession des aᵓîmma.

ᶜAbd Allâh Ibn ᶜIbâḍ, qui florissait à l'époque de ce premier schisme, fut le chef d'une secte modérée de ces ḫariǧites, les ᶜibâḍites.

2) Il ne faut pas croire d'ailleurs que la mentalité des sectes dissidentes, celle des šîᶜîtes par exemple, soit moins fanatique et excessive (au moins dans ses formes extrêmes) que celle des sunnites. Peut-être, même, lorsqu'ils ont dominé sans opposition, les šîᶜîtes se sont-ils montrés plus intolérants que les orthodoxes. Mais les contingences historiques ont généralement porté à une mentalité plus libérale, au moins aux temps glorieux de l'islâm, les pays où les šîᶜîtes ou des sectes dérivées avaient la prépondérance ou tout au moins une influence notable.

3) Le mouvement muᶜtazilite est un des plus importants de l'histoire de la religion et de la philosophie islâmiques. Le fait qu'il a surgi à l'époque des premiers ᶜabbâsides et qu'il a été protégé par les premiers califes de cette maison (ensuite, par exemple sous al-Mutawakkil, 847—861, il fut persécuté) est symptomatique de ce que nous venons de dire dans le texte.

Les muᶜazilûn (ceux qui se sont séparés) représentent une tendance assez libérale, rationaliste. Ils acceptent le *Qurᵓân* comme livre révélé, mais ils veulent comprendre, vérifier et justifier les affirmations qui s'y trouvent, et ils les interprètent souvent de manière allégorique; par exemple en ce qui concerne les attributs anthropomorphiques d'Allâh ou la réalité matérielle du trône sur lequel il est assis. La question de la création du *Qurᵓân* (en opposition à sa nature increée soutenue par les orthodoxes) est une des thèses principales défendues par les muᶜtazilites. Le même calife al-Maᵓmûn écrivit des lettres pour soutenir cette opinion de la création. Le *Fihrist* conte qu'Aristoteles apparut au calife au cours d'un rêve, en l'assurant qu'il ne peut y avoir de contradictions entre la raison et la foi religieuse. Quoi qu'il en soit, un décret d'al-Mamûn (827) proclame officiellement le dogme de la création (*ḫalq*) du *Qurᵓân*, et il fut institué une véritable „inquisition" qui persécuta les orthodoxes au nom de la „libre pensée".

Un des muᶜtazilites les plus remarquables fut al-Naẓẓâm (mort en 845), que nous retrouverons en parlant des théories atomistiques qui fleurirent chez les arabes (voir § 26). Al-Naẓẓâm fut le maître d'un autre personnage notable, Abû ᶜUṯmân ᶜAmr b. Baḥr al-Ǧâḥiẓ (l'atteint d'exophtalmie), qui vivait à Baṣra et y mourut en 868/9, à l'âge d'à peu près 90 ans. En plus de son activité purement théologique et philosophique, al-Ǧâḥiẓ composa un livre *Kitâb al-ḥayawân* (livre des animaux) qui, bien qu'ayant au fond un but théologique, offre un grand intérêt pour l'historien des sciences et de la zoologie en particulier. Ce livre a été soigneusement examiné par Miguel Asín Palacios (*El „Libro de los animales" de Jâḥiz,* Isis, XIV, 1930, p. 20—54), qui a donné, sous forme d'index, une liste très détaillée des sujets qui y sont traités, classés sous les subdivisions suivantes: physique et chimie, zoologie, anthropologie, questions religieuses ou concernant les sectes, sujets philologiques. Il renvoie toujours aux paragraphes du texte, et a ajouté, encore, en traduction espagnole, quelques passages intéressants. Un autre muᶜtazilite renommé fut Abû ᶜAli al-Ǧubbâᵓî, qui fut le maître d'al-Ašᶜarî, dont nous parlerons tout-à-l'heure.

[Sur al-Ǧâḥiẓ, cf. aussi: G. van Vloten, *Ein arabischer Naturphilosoph im IX. Jahrhundert (El-Dschâhiz)*, trad. allemande du hollandais, avec additions par O. Rescher, Stuttgart, 1918. Le texte néerlandais a paru en mai 1897 dans le *Tweemaandelijks Tijdschrift*. — **H. P. J. Renaud**]

La méthode discursive ou dialectique, *al-kalâm*, fut pendant longtemps employée, chez les musulmans, par les seuls muᶜtazilites. Les orthodoxes, ou parti de la tradition, ne lui opposèrent d'abord que les formules de leurs *juristes*, qui cherchèrent longtemps à tenir la religion à l'écart de la discussion philosophique, et qui à chaque question soulevée répondaient par un appel à une autorité (écrite) provenant de la tradition orale des compagnons du Prophète. Les écoles juridiques de l'islâm orthodoxe sont au nombre de quatre; il nous suffira d'indiquer leurs désignations et les noms de leurs fondateurs: Abû Ḥanîfa al-Nuᶜmân b. Ṯâbit, mort vers 768, fondateur de l'Ecole ḥanifite; Abû ᶜAbd Allâh Mâlik b. Anas al-Aṣbaḥî d'al-Madîna (715/6—795/6), fondateur de l'Ecole mâlikite; Muḥammad b. Idrîs al-Šâfiᶜî, probablement de Gaza (767/820), fondateur de l'Ecole šâfiᶜite; Abû ᶜAbd Allâh Aḥmad b. Muḥammad Ibn Ḥanbal de Bagdâd (780—855), fondateur de l'Ecole ḥanbalite. Les orthodoxes appellent ces quatre personnages les „quatre aᵓimma".

Pourtant au Xe siècle on reconnut que les muᶜtazilites et les autres hérétiques pouvaient être combattus avec avantage par les armes mêmes dont ils se servaient, c'est-à-dire le kalâm. Ce fut Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Ismâᶜîl al-Ašᶜarî, né à Baṣra en 873/4 et mort en 935/6, élève d'al-Ǧubbâᵓî, qui en 913, apostasiant le muᶜtazilisme, devint le champion de l'orthodoxie en se proposant de la défendre par la nouvelle méthode. On peut dire qu'al-Ašᶜarî est le fondateur de la science théologique de l'islâm et de ce qu'on peut appeler la scolastique orthodoxe musulmane. Son influence, en ce sens, fut très grande, mais certainement elle ne s'exerça pas à l'avantage du developpement scientifique.

Les idées d'al-Ašᶜarî furent tout d'abord accueillies surtout par l'école šâfiᶜite; par contre l'école ḥanbalite leur demeura plus longtemps hostile, et Ibn Ḥazm (voir § 39) les combattit violemment. Mais elles ne tardèrent pas à être acceptées par tous les orthodoxes, et trouvèrent un puissant appui dans l'œuvre de personnalités telles qu'al-Gazzâlî (voir § 17) et Ibn Tumart (voir § 36). Certains biographes prétendent qu'al-Ašᶜarî a composé 300 ouvrages environ; c'est certainement une exagération, bien que sans doute il ait été un écrivain très fécond. D'ailleurs nous ne possédons actuellement qu'une très faible partie de son œuvre. Nous citerons seulement les *Maqâlât al-islâmîyîn* (les opinions des musulmans) (imprimées en 2 volumes à Istanbul, 1929—30), qui sont une des sources les plus anciennes et les plus copieuses sur l'histoire des sectes de l'islâm.

On peut consulter avec profit A. F. M. Mehren, *Exposé de la réforme de l'islamisme commencée au IIIe siècle de l'hégire par Abou-l'-Ḥasan el-Ashᶜari et continuée par son école. Avec des extraits du Texte Arabe d'Ibn Asâkir*, Leiden, 1879. L'ouvrage reproduit dans le texte arabe et partiellement traduit par Mehren est le *Kitâb tabîin kaḏaḥ al-muftarî fî-mâ nasb ilâ al-imâm abî al-Ḥasan al-Ašᶜarî* (le livre contenant l'exposition des mensonges de l'imposteur contre l'imâm Abû etc.) de ᶜAlî b. al-Ḥasan b. Hibat Allâh abû al-Qâsim Ṯiqat al-dîn Ibn ᶜAsâkir al-Šâfiᶜî (1105—1176), qui est aussi l'auteur d'un volumineux ouvrage sur tous les hommes célèbres de Damas ou ayant été en relation avec Damas (*Taᵓrîḫ madînat Dimašq*). D'autre part l'*imposteur* visé par Ibn ᶜAsâkir est Abû ᶜAlî al-Ahwârî al-Ḥasan b. ᶜAlî al-Dimašqî (m. 1054), un des plus grands adversaires d'al-Ašᶜarî, contre lequel il avait écrit un *Kitâb al-bayân fî šarh ᶜaqûd ahl alîmân* (livre de l'exposition contenant le commentaire des croyances des hommes de foi) aujourd'hui perdu.

C. LES ORIGINES DE LA SCIENCE ARABE. SON CARACTÈRE

§ 8. — Il convient ici de mettre tout-de-suite en garde le lecteur contre certaines fables qui tendraient à faire remonter à une époque plus ancienne la grande culture arabe et particulièrement la floraison de la science.

C'est ainsi que certains historiens arabes, et plus tard des écrivains modernes, ont mis en valeur Ḫâlid b. Yâzîd b. Muᶜâwiya, désigné souvent comme al-Ḥakîm, le sage, le philosophe [1]). Ce prince de la famille des umayyades (il était fils du calife Yazîd, mort en 683) [2]), qui vécut longtemps en Egypte et mourut vers 704, aurait, à les en croire, non seulement encouragé des savants grecs à traduire en arabe des ouvrages écrits dans leur langue, mais aurait aussi été un savant original, s'occupant surtout d'alchimie, qu'il aurait apprise d'un moine grec de nom de Marianos ou de Morienus. Or tout cela n'est que pure légende; surtout en ce qui concerne l'alchimie. Les traductions en arabe des ouvrages grecs sont d'ailleurs de beaucoup postérieures, et plus récents encore sont les ouvrages originaux arabes.

Egalement sans fondement est la glorification d'un certain Abû Mûsâ Ǧâbir b. Ḥayyân al-Azdî (ou al-Ṭûsî, ou al-Ḥarrânî), qu'on présente comme un grand chimiste et qui, d'après la tradition légendaire, aurait fleuri vers le milieu du VIIIe siècle ou peut-être quelques années plus tard [3]). On se trouve ici en face de deux séries indépendantes de légendes, dont l'une a surgi en Occident chez les peuples latins, tandis que l'autre a sa racine dans une tradition arabe tardive.

Occupons-nous d'abord de la première.

De nombreux écrits latins, composés à partir de l'époque de la première renaissance des pays chrétiens occidentaux (XIIe—XIIIe siècles) sont donnés comme des traductions d'ouvrages d'un certain Geber, qu'on présente comme un grand philosophe, roi de l'Inde, etc., etc. Les historiens de l'alchimie, sans soumettre à un examen approfondi la question des origines véritables, ont rapporté pendant longtemps à ce Geber, c'est-à-dire au savant fabuleux que nous avons nommé tout-à-l'heure, ces écrits que les alchimistes tinrent (et à juste titre d'un certain point de vue) en très haute estime, même jusqu'aux XVIIe et XVIIIe siècles. C'est ainsi

que les principaux de ces traités se trouvent reproduits dans toutes les grandes collections d'écrits alchimiques. Or de ces écrits, les plus fameux [4]), par exemple la *Summa perfectionis magisterii,* ne se rattachent que d'une manière indirecte à la science arabe, et sont des exposés, vraiment précieux d'ailleurs pour nous, des connaissances chimiques qu'on avait dans l'Occident chrétien aux XIIe et XIIIe siècles [4bis]). Les compilateurs, renouvelant un procédé qui a été employé bien des fois au cours des siècles, leur avaient attribué cette paternité fictive pour leur donner plus d'importance aux yeux des lecteurs et à ceux des *adeptes* de l'art alchimique.

A côté de ces écrits, et moins célèbres qu'eux, on trouve d'autres traités alchimiques qui ont des rapports plus étroits avec la science arabe, et qui sont ou qu'on peut à juste titre considérer comme des traductions ou mieux des paraphrases d'ouvrages provenant du monde islâmique. On y a d'ailleurs très souvent apporté des modifications nombreuses et substantielles et les interpolations ne sont pas rares. Mais les textes originaux d'où dérivent ces compilations latines (nous le verrons plus loin), appartiennent à des époques bien plus récentes que celle attribuée par la tradition au fabuleux Ǧâbir, et, dans certains cas, peuvent être rapportés avec certitude à des savants que nous connaissons et qui, notons le bien, ont une mentalité parfaitement opposée à celle des auteurs des écrits attribués à Ǧâbir. Mais aussi dans ces cas la traduction ou paraphrase latine est souvent faite sur des remaniements (arabes) ultérieurs des textes arabes primitifs.

Il en est ainsi pour un écrit de ce genre, le *Liber claritatis,* publié par Ernst Darmstaedter dans Archeion [5]) et ensuite étudié dans la même revue par Julius Ruska [6]) au point de vue de son origine.

Or, la fable qui fait de plusieurs écrits latins de cette catégorie, et particulièrement des plus intéressants parmi eux et de ceux qui ont eu le plus d'influence, des traductions d'ouvrages du célèbre Ǧâbir arabe, bien qu'elle se trouve reproduite encore aujourd-hui chez de nombreux historiens (!!) des sciences particulièrement incompétents mais dont les livres ont une assez grande diffusion, a été déjà repoussée par tous les historiens véritables à partir des travaux fondamentaux de Marcellin Berthelot [7]). Il n'y a pas lieu d'insister plus longtemps sur ce point [8]).

1) Voir à ce propos Julius Ruska, *Arabische Alchemisten,* I, *Châlid ibn Jazîd ibn Muᶜâwija,* Heidelberg, 1924. D'autres considérations sur les fables qui ont circulé à propos d'anciens alchimistes arabes se trouvent dans l'écrit suivant du même auteur: *Arabische Alchemisten,* II, *Ǧaᶜfar Alṣâdiq der sechste Imâm,* Heidelberg, 1924. Il s'agit du personnage dont nous allons parler un peu plus loin. Ruska, dans ce travail, donne aussi le texte arabe et la traduction allemande d'un *Buch des*

Sendschreibens Ǧaᶜfar al-Ṣâdiqs über die Wissenschaft der Kunst und des edlen Steines, faussement attribué au sixième imâm.

2) Le trône du califat fut occupé en 685 par ᶜAbd-al-Malik et cette année-même Ḫâlid renonça à tous ses droits. — Il convient de rappeler que ᶜAbd al-Malik (685—705) porta à son apogée l'empire arabe et qu'il eut un digne successeur dans son fils al-Walîd (705—715). A part les conquêtes, qui à cette époque arrivèrent à la Transoxianie, à l'Inde et à l'Ibérie, les règnes de ces califes, à notre point de vue, sont importants pour l'arabisation de l'administration, c'est-à-dire de l'imposition de la langue arabe là où on employait jusqu'alors le grec ou le pahlawî, et pour l'établissement régulier de services postaux, ce qui eut une notable influence, comme nous le verrons, sur certains ouvrages géographiques.

3) Sur la littérature concernant la question gébérienne, en plus des écrits qui vont être cités dans le texte et dans quelques notes de ce paragraphe et du suivant, voir: Julius Ruska, *Die bisherigen Versuche, das Dschâbirproblem zu lösen,* Dritter Jahresbericht des Forschungsinstituts für Geschichte der Naturwissenschaften in Berlin, 1930, p. 9—22. Ruska fait ici l'histoire des différentes solutions qu'on avait données à ce problème, et énonce celle qui semble la plus conforme à la vérité (et est acceptée par nous dans le texte); cette solution trouvée par Ruska et par son élève Paul Kraus, est exposée par ce dernier dans l'article qui fait suite au premier cité: *Dschâbir ibn Ḥâjjan und die Ismâᶜîlijja,* ibid., p. 23—42. Voir aussi la note 7 de ce paragraphe et la note 1 du paragraphe suivant.

4) Les traités latins du pseudo-Geber qui eurent le plus d'influence sont, outre la *Summa perfectionis magisterii,* les suivants : *De investigatione perfectionis, De inventione veritatis, Liber fornacum, Testamentum Geberis regis Indiae, Alchemia Geberis.* Ils se trouvent imprimés, dans leur ensemble ou en partie, dans les grandes collections d'écrits alchimiques, dont les plus connues sont: *Verae Alchemiae artisque metallicae, citra aenigmata, doctrina, certusque modus, scriptis tum novis tum veteribus nunc primum et fideliter maiori ex parte editis comprehensus,* Basileae, 1561; *Artis auriferae quam Chemiam vocant, volumina duo, quae continent Turba Philosophorum aliosque antiquissimos auctores Accessit noviter volumen tertium,* Basileae, 1610; *Theatrum chemicum, praecipuos selectorum auctorum tractatus de chemiae et lapidis philosophici antiquitate, veritate, jure praestantia, et operationibus, continens...,* Argentorati, 1613; Jo. Jacobi Mangeti... *Bibliotheca Curiosa seu Rerum ad Alchimiam pertinentium Thesaurus instructissimus,* 2 vol., Genevae, 1702. Ces ouvrages ont eu plusieurs éditions. Parmi des publications modernes, il faut signaler l'excellente traduction allemande, accompagnée d'abondantes notes techniques, d' Ernst Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber übersetzt und erklärt,* Berlin, 1922, ainsi que E. J. Holmyard, *The Works of Geber, englished by Richard Russel, 1678,* London, 1928, auxquels l'auteur a ajouté un commentaire.

4bis) Comme c'est le cas pour les acides minéraux. Alors que la *Summa perfectionis magisterii,* qui peut-être est contemporaine ou antérieure à Albertus Magnus et à Vincent de Beauvais, n'en parle pas, ces acides sont mentionnés dans *De inventione veritatis sive perfectionis* et dans *Liber fornacum* qui, sans doute, appartiennent à une époque postérieure aux deux grands écrivains encyclopédiques cités. Dans le premier ouvrage, dans le chapitre *De aquis solutivis, et oleis incinerativis* il est question de l'acide nitrique („sume libram unam de vitriolo de Cypro, et lib. semis salis petrae, et quartam alumenis lameni, extrahe aquam cum rubigine alembici") et de l'*aqua regia* („fit autem multo acutior, si cum ea dissolveris quartam salis ammoniaci, quia solvit solem, sulfur et argentum"); dans le second on parle de „aqua dissolutiva nostra quae fit ex sale petrae et vitriolo". Une sorte d'acide sulfurique très impur est obtenu par la distillation à sec du vitriol ou de l'alun. Une description plus précise de la préparation de l'acide nitrique se trouve dans l'ouvrage anonyme (postérieur) *Rosarius minor;* mais il

faut attendre la *De la pirotechnia* (1540) de Vannoccio Biringuccio pour rencontrer une description complètement satisfaisante et étendue.

5) Ernst Darmstaedter, *Liber claritatis totius alkimicae artis (Bologna, Cod. lat. 164 (153), dem arabischen Alchemisten „Geber" zugeschrieben,* Archeion, VI (1925) p. 319—330; VII (1926) p. 257—266; VIII (1927) p. 95—103 et 214—226; IX (1928) p. 63—80, 191—208 et 462—484. L'auteur publie le texte latin et y ajoute de très nombreuses notes, tant en étudiant l'ouvrage du point de vue historique, qu'en contrôlant, même par des expériences établies à cet effet, les données techniques que l'écrit renferme.

6) Julius Ruska, *Über die Quellen des Liber Claritatis,* Archeion, XVI (1934) p. 145—167. Les conclusions auxquelles arrive l'auteur, après de solides comparaisons de textes, sont les suivantes: la plus grande partie du *Liber claritatis* dérive d'un texte arabe, qui a été traduit aussi (d'une manière très libre, naturellement, et avec de profondes modifications) sous le titre de *Liber de aluminibus et salibus* (attribué cette fois à al-Râzî). Ce manuscrit a été publié par Robert Steele dans Isis, XII (1929) p. 10—46, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Nationale. Une rédaction qui ne présente pas de grandes différences avec cette dernière, avait été publiée à Basel en 1560 sous le titre *De mineralibus* à le suite du *Compendium alchimiae* attribué à l'*alchimiste* Joannes Garlandius (c. 1195 — après 1272); on ne sait d'ailleurs si cet auteur s'est vraiment occupé d'alchimie, et si les écrits de cette nature mis sous son nom ne doivent pas plutôt être attribués à un certain Hortulanus qu'on a plusieurs fois identifié avec lui. Quoi qu'il en soit, on doit remarquer qu'alors que le *Liber de aluminibus et salibus* a été élaboré par un alchimiste espagnol chrétien avant la moitié du XIIIe siècle, sur un texte établi par un écrivain maure ibérique du XIe/XIIe siècle, le *Liber claritatis,* élaboré sur le même texte ou sur un texte analogue, est dû par contre à un alchimiste italien antérieur au XIIe siècle (c'est-à-dire avant que la *Summa perfectionis magisterii* fût largement répandue parmi les alchimistes).

Nous reviendrons sur ce sujet au § 25 où nous examinerons dans son ensemble l'alchimie arabe et où nous montrerons comment les écrits latins médiévaux attribués à Geber dérivent plutôt du courant se rattachant aux ouvrages d'al-Râzî. Nous rappellerons seulement ici que le *De mineralibus* attribué à Garlandius est maintenant édité de façon critique par J. Ruska dans *Das Buch der Alaune und Salze,* Berlin, 1935. On trouve aussi dans cette édition les fragments arabes d'un texte d'où cette compilation latine avait été tirée, ainsi qu'une traduction allemande du traité, faite par Ruska.

7) Voir en particulier le troisième volume de *La chimie au moyen-âge* de Marcellin Berthelot (Paris, 1893). Cet ouvrage contient entre autres (premier et deuxième volumes) certains textes parmi ceux attribués à Ǧâbir. Ce sont: *le livre du roi, le livre de la clémence, le livre des équivalences, le livre de la pitié, le livre de la concentration, le livre des soixante-dix,* etc. Ces textes sont donnés en arabe et dans une traduction française, le collaborateur philologique de Berthelot étant O. Houdas. Malheureusement, comme pour les alchimistes grecs donnés par Berthelot dans le texte et dans la traduction (*Collection des anciens alchimistes grecs,* 3 vol., Paris, 1888), et même plus dans ce cas, on ne peut pas trop se fier à la reproduction des textes originaux, et il faut absolument se méfier des traductions françaises, pour lesquelles Berthelot imposait au traducteur ses idées préconçues sur le contenu probable de ces écrits. (Voir pour un jugement général sur l'œuvre de Berthelot en ce sens l'ouvrage cité de P. Brunet et de moi, p. 993).

Récemment Paul Kraus a publié (Paris, G. P. Maisonneuve, 1935) un premier volume contenant, dans le texte arabe, des écrits attribués à Ǧâbir. Dans deux autres volumes, annoncés, il en donnera une traduction française et exposera

des vues d'ensemble sur la question gébérienne. Eric John Holmyard a aussi commencé à publier *The arabic works of Jâbir ibn Ḥayyân*; il a paru un premier volume (Paris, 1928) comprenant onze textes arabes.

8) Ainsi il est bien étrange et hautement regrettable que dans un livre aussi bon que la *History of the Arabs* de Hitti (1937), qui, tout étant consacré à l'histoire politique, contient de nombreux et intéressants chapitres sur l'histoire de la culture et en particulier de la science, on puisse trouver (p. 380—381) non seulement plusieurs faux renseignements sur Ǧâbir, mais aussi une hérésie d'histoire des sciences telle que la suivante: „Of a few contributions we are certain...... He knew how to prepare crude sulphuric and nitric acids and mix them so as to produce aqua regia, in which gold and silver could be dissolved". Or il est notoire (voir la note 4bis, ainsi que, entre autres, mes *Pagine di storia della chimica* déjà citées, ou les deux conférences prononcées par moi à Braşov, Roumanie, en août 1937, qui seront publiées prochainement à Iaşi et dont un résumé se trouve en Archeion, XIX, 1937, p. 465) que les acides minéraux ont été découverts *seulement* au XIIe ou au XIIIe siècle et probablement en Italie. Je n'insiste pas sur d'autres affirmations inexactes faites par l'auteur, soit à propos de cet *alchimiste,* soit sur des sujets apparentés.

§ 9. — Examinons maintenant la deuxième série de légendes, qui, comme nous l'avons dit, a son origine chez les peuples islâmiques eux-mêmes.

Dans ce cas la question a été beaucoup plus difficile à résoudre qu'elle ne l'a été pour les écrits latins médiévaux. Nous nous trouvons en effet en présence d'écrits arabes, dont nous possédons les textes, portant ce nom d'auteur, et que les biographes et bibliographes attitrés, p. ex. le célèbre Ibn abî Yaᶜqûb al-Nadîm, l'auteur du *Fihrist al-ᶜulûm* (catalogue des sciences), attribuent spécifiquement, avec plusieurs autres, au Ǧâbir du VIIIe siècle que nous avons cité. La solution a été donnée tout récemment par Julius Ruska dans des travaux soigneux accomplis en collaboration avec son élève Paul Kraus [1]).

Il serait impossible d'ailleurs de bien comprendre cette solution sans faire une digression concernant les croyances šîᶜîtes et celles de certaines sectes dérivant de celles-ci. Cette digression, d'ailleurs, nous renseignera sur des questions qui, à part le problème gébérien, sont de très grande importance pour l'histoire politique de l'islâm, ainsi que pour son histoire culturelle et pour celle des sciences.

La sécession des sectateurs de ᶜAlî (šîᶜîtes) a certainement son origine dans une question qui alors était surtout politique. Mais bientôt des sentiments religieux introduisirent dans les doctrines de la secte des éléments tout-à-fait étrangers à l'enseignement primitif du Prophète, et qui se rattachaient particulièrement aux aspirations profondes et millénaires des peuples îrâniens. Il ne faut pas oublier que c'est dans l'Îrân que les ᶜalides eurent leur plus grand développement, et que c'est là que la šîᶜa domine encore aujourd'hui comme religion d'état.

Parmi les croyances qui s'établirent chez les šîʿîtes, une des plus importantes et des plus grosses de conséquences est celle des *aʾimma* (pluriel d'*imâm*). Allâh n'a pas seulement révélé une partie de *ses livres* au Prophète; il avait aussi désigné ʿAlî comme imâm, c'est-à-dire comme successeur de Muḥammad, comme chef de la communauté musulmane et comme autorité infaillible [2]). Bien plus, une série ininterrompue d'aʾimma se continue d'Adam jusqu'à la fin du monde, et c'est bien une parcelle de lumière divine qui se transmet de l'un à l'autre et qui leur donne leur caractère sacré. Exceptionnellement les deux frères ʿAbd Allâh et Abû Ṭâlib héritèrent chacun d'une partie, et transmirent celle-ci respectivement à Muḥammad et à ʿAlî; mais les deux parcelles se réunirent de nouveau dans la descendance de ce dernier et de Fâṭima, la fille du Prophète. En outre l'*imâm du temps* n'est pas toujours visible; parfois il peut être *caché,* rester ainsi même pendant des siècles et apparaître de nouveau comme *mahdî,* le bien dirigé (par Allâh), qui apportera sur la terre la justice et la paix.

Parmi les nombreuses sectes qui adoptèrent ou adoptent même actuellement ces vues, chacune d'ailleurs avec des variantes notables, la plus importante est celle de l'imâmîya ou des *douze aʾimma* ou *iṯnâ ʿašarîya* [3]). Une autre, qui elle aussi eut une importance considérable au cours de l'histoire, est celle des *sept aʾimma* ou des *sabʿîya.* Le sixième imâm de cette secte est Abû ʿAbd Allâh Ǧaʿfar al-Ṣâdiq b. Muḥammad al-Bâqir b. ʿAlî Zayn al-ʿAbidîn b. al-Ḥusayn b. ʿAlî b. abî Ṭâlib; il fait suite à ʿAlî, à al-Ḥasan, le fils plus agé de ʿAlî, à al-Ḥusayn, le fils plus jeune qui prit la place de son frère à la suite de la renonciation du premier et qui, comme nous l'avons rappelé, fut tué à la bataille de Karbalâʾ, et enfin aux autres rappelés plus haut dans la désignation de l'ascendance de Ǧaʿfar al-Ṣâdiq (le parfait, le véridique). Nous verrons que ce personnage [4]) est censé avoir été un savant, avoir écrit des livres scientifiques, et avoir été le maître du Ǧâbir légendaire. Quant au septième imâm, il serait Ismâʿîl b. Ǧaʿfar, ou, si celui-ci fut exclu par son père en raison de son penchant à l'ivrognerie, à ce que disent certains, Muḥammad b. Ismâʿîl. En tout cas, ce septième imâm a disparu, il est l'imâm caché et on attend son retour.

C'est sur cette secte des sept aʾimma que se greffa la secte ismâʿîlienne, l'ismâʿîlîya, qui, tout d'abord peu importante, reçut une impulsion exceptionnelle de l'œuvre de ʿAbd Allâh b. Maymûn al-Qaddâḥ (l'oculiste). Celui ci fit de Salamîya près d'Emesa le centre d'une propagande intense, qui s'exerça de manière secrète, et non seulement parmi les musulmans, mais aussi parmi les chrétiens, les juifs et les zoroastriens, au moyen de duʿât (pluriel de dâʿî, missionnaire) enthousiastes.

Le fond de sa doctrine est le suivant: La Raison universelle, qui donna naissance à l'Ame universelle, se manifesta au monde sous forme humaine par des prophètes-législateurs ou parleurs (*nâṭiqûn*, hommes dont la langue est douée de la parole d'Allâh), qui sont Adam, Noé, Abraham, Moses, Iesos et Muḥammad. Le septième et dernier nâṭiq sera Muḥammad b. Ismâᶜîl, le septième imâm, lorsqu'il apparaîtra comme mahdî. Chacun de ces parleurs est accompagné d'un assistant, représentant l'Ame universelle, et qui est le seul interprète de la parole du prophète. Les assistants des premiers prophètes ont été Seth, Sem, Ismael, Aaron, Pierre et ᶜAlî. L'assistant du dernier sera ᶜAbd Allâh b. Maymûn lui-même. Chaque intervalle entre deux nâṭiqân est rempli par sept aᵓimma; et c'est bien l'âme de chaque imâm qui passe dans le corps de son successeur.

La secte des ismâᶜîlites eut une fortune politique exceptionnelle [5]). Mais elle ne négligea pas en même temps d'élaborer ses doctrines et de cultiver les sciences en tant qu'elles rentraient dans le domaine de sa propagande, de ses croyances et de ses méthodes. Sa mystique et ses interprétations allégoriques la firent ainsi entrer en liaison étroite avec le ṣûfisme [6]) et l'alchimie. Cette dernière, rappelons-le, était quelque chose de plus qu'une simple pratique chimique [7]). On peut même dire que cette partie pratique était dans plusieurs cas presque complètement absente et servait au plus comme substrat allégorique. Ainsi, au Xe siècle, l'ismâᶜîlîya, pour propager sa doctrine, composa nombre d'ouvrages de caractère alchimique et mystique. Les auteurs n'en sont pas connus, et ils ne furent pas même désignés. Or, Ǧaᶜfar al-Ṣâdiq était censé avoir été un savant et un alchimiste (nous ne savons pas bien à quelle époque cette légende prit naissance, mais elle fut certainement développée par les ismâᶜîlites); si bien que d'un certain Ǧâbir, compagnon probable de Ǧaᶜfar et plus jeune que celui-ci, on fit son élève en matière scientifique. Dès lors, pour leur donner plus d'importance et d'autorité, on attribua à Ǧâbir la paternité des écrits alchimiques que la secte avait composés. De là l'origine de la légende qui trouva tout-de-suite un large crédit, fut accueillie dans les ouvrages biographiques du Xe siècle même et se perpétua jusqu'à nos jours. Telle est, du moins, la thèse qui découle des savantes études de Julius Ruska et de Paul Kraus et qui a pour elle toutes les chances de probabilité [8]).

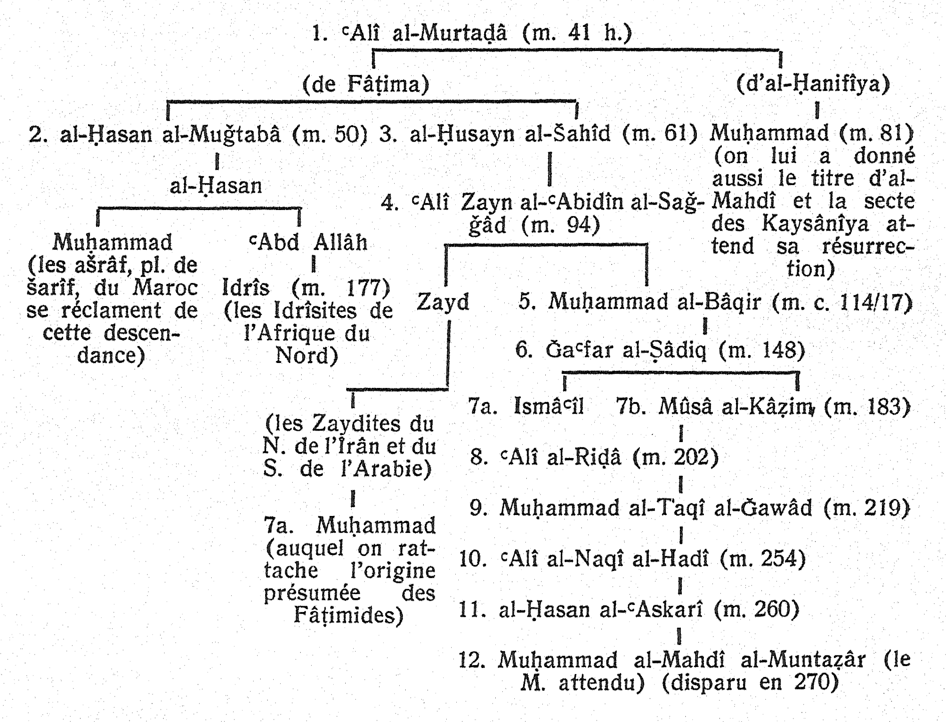
Il faut donc considérer comme établi, pour bien comprendre l'évolution de la science, que, sauf quelques exceptions possibles mais tout-à-fait sporadiques, il n'y a pas eu de véritable science arabe avant l'époque des ᶜabbâsides, et que cette science, avant de produire des travaux originaux, a débuté par des traductions faites du syriaque et du grec en arabe (soit

directement, soit par l'intermédiaire du syriaque) et cela à partir du milieu du VIIIe siècle. En même temps, à travers l'Îrân et grâce à des savants îrâniens, les arabes prenaient contact avec l'ancien savoir persan et avec celui de l'Inde. C'est de ces transmissions que nous nous occuperons dans les paragraphes suivants, pour aborder ensuite l'étude du développement autochtone de la science arabe, en commençant par celle de l'Orient.

1) Voir en particulier les mémoires cités dans la note 3 du paragraphe précédent. Remarquable est aussi l'étude d'ensemble, Julius Ruska, *Arabische Alchemie,* Archeion, XIV, 1932, p. 425—435, reproduction du rapport que l'auteur envoya à la quatrième réunion annuelle (Paris, 13—16 mai 1932) de l'Académie internationale d'histoire des sciences; la question gébérienne y est tout particulièrement envisagée. A noter aussi, Paul Kraus, *Studien zu Jâbir ibn Hayyan* (I. *Das Wissenschaftsgebäude der Jâbirschriften.* II. *Die Jâbir-Legende*), Isis, XV, 1931, p. 1—30. Aussi J. Ruska, *Quelques problèmes de littérature alchimiste,* Annales Guébhard-Séverine VII, 1931, p. 156.

2) *Imâm,* dans l'arabe préislâmique signifiait simplement le conducteur de caravane, le guide. Lorsque se constitua la société musulmane ce mot, tout en conservant aussi sa signification primitive, désigna tout d'abord la personne qui, se tenant à la tête des fidèles rangés pour la prière rituelle, accomplissait les mouvements, aussitôt imités par les autres, qui devaient accompagner chaque rakᶜa. Le calife étant de droit celui qui conduisait la prière et, symboliquement, celle de tous les musulmans, le terme d'imâm en arriva à désigner celui qui présidait en même temps à la vie religieuse et aux destinées pratiques du corps social dont il était le chef. D'ailleurs ce titre d'imâm était conservé à ceux qui exerçaient une action directive, par exemple, comme nous l'avons vu (cf. § 7, n. 3), aux quatre aᵓimma, fondateurs des quatre écoles de jurisprudence, ou même à des savants remarquables, comme nous allons le rencontrer dans le titre de quelques ouvrages que nous aurons l'occasion de citer. Ce n'est que chez les šîᶜites que ce terme prit une acception particulière, désignant des personnes qui, d'une certaine façon, participaient d'une puissance divine, existant congénitalement en eux. Nous ne voulons d'ailleurs pas faire l'histoire complète des significations de ce mot, et ce que nous disons ici dans cette note et plus loin dans le texte doit suffire à ceux qui s'intéressent, en premier lieu, à l'histoire de la science arabe.

3) Les six premiers noms des douze aᵓimma concordent avec ceux de la secte rivale des sept aᵓimma (voir plus loin) et se continuent dans la lignée d'al-Ḥusayn jusqu'à al-Ḥasan al-ᶜAskarî al-Zakî, le onzième imâm. Le douzième, Muḥammad b. al-Ḥasan est disparu; il est l'imâm caché, et il apparaîtra de nouveau comme mahdî. Cette secte, à partir de 1502, forme la religion d'état de l'Îrân. Mais il y a eu plusieurs variantes dans la liste et dans les croyances qui s'y rattachent. Une secte, par exemple, croit que c'est le onzième imâm qui n'est pas mort et elle attend son retour. Il convient de donner ici un tableau de la descendance de ᶜAlî. Cela ne servira pas seulement à éclaircir la question des sept et celle des douze aᵓimma, mais aussi celles de la (prétendue) généalogie des Fâṭimides, des aïeux du géographe al-Idrîsî, et de maintes autres questions. Il va sans dire que quelques-unes de ces généalogies sont contestées par certaines sectes, et que tout le monde n'est pas d'accord sur la succession des aᵓimma indiquée ici, qui est celle qu'on peut dire officielle. Nous avons donné les numéros de 1 à 7 et de 1 à 12 aux personnages reconnus comme aᵓimma par les deux principales sectes šîᶜites. Remarquons encore que les Ṣafawîdes, qui firent des croyances de la secte des douze aᵓimma la religion officielle de l'Îrân, prétendent descendre de Mûsâ al-Kâẓim.



4) Voir la note 1 du § 8.

5) Un des ducât les plus remarquables de la fin du IXe siècle fut Ḥamdân Qarmaṭ b. al-Ašcaṭ. Il fut le fondateur de la secte des qarmaṭes, qui arriva même à constituer des états indépendants en cIrâq et dans l'Yaman. Ces états causèrent des troubles très graves dans le monde islâmique. Ils étaient arrivés même, en 930, à mettre à sac Makka et à emporter la *pierre noire*, vénérée dans la Kacabâ, dont l'adoration leur semblait une forme d'idolâtrie. Ils ne la rendirent que plus tard (951), sur les instances du calife fâṭimide al-Manṣûr. Quelques années avant le sac de Makka, ils avaient eu l'audace de venir combattre le calife devant Baġdâd même.

Politiquement et socialement, remarquons-le, les qarmaṭes étaient démocrates égalitaires; ils se distinguent ainsi de l'aspect que l'ismâcîlîya prit sous leurs frères, très souvent ennemis, les Fâṭimides,, dont nous allons parler tout de suite, et qui a une tendance théocratique et autoritaire. Du point de vue de la culture, les qarmaṭes jouèrent certainement un rôle important, bien qu'on ne puisse pas le reconnaître avec précision. C'est à cAbdân, beau-frère du fondateur de la secte, qu'on doit de nombreux écrits doctrinaires, vénérés par les adeptes. Certainement les qarmaṭes, comme tous les ismâcîliens en général, s'intéressèrent à la science, conçue comme moyen de propagande dans certains milieux. Ainsi leur influence sur l'esprit des *Epîtres* des Frères de la pureté (voir § 24) est hors de doute; il semble aussi qu'on leur doive la formation de la légende du *Ḥavy b. Yaqẓân* (voir § 41 n. 3). On peut lire avec profit M. J. de Goeje, *Mémoire sur les Carmathes du Bahraïn et les Fatimides,* 2e éd., Leiden, 1886.

Mais un sort éclatant était réservé à la famille de cAbd Allâh b. Maymûn. Son petit-fils Sacîd b. al-Ḥusayn (873/4—934) fut obligé de s'enfuir de la Syrie. Arrivé au Maġrib il réussit à se faire reconnaître comme imâm et comme mahdî

par la tribu des Katâma (909/10). Il prit alors le nom d'Abû Muḥammad ᶜUbayd Allâh, élargit ses conquêtes, établit sa capitale à Mahdîya (près de la moderne Tunis) et, se basant sur une (prétendue) descendance directe de Fâṭima, fonda la dynastie des Fâṭimides qui devait être la première à prendre le titre califal en opposition au calife de Baġdâd. Il donna ainsi origine à un empire qui devait s'étendre du Maroc jusqu'à Ḥalab (Alep).

La littérature sur l'ismâᶜîlîya est très abondante et à divers points de vue intéressante, mais il n'est pas question d'en donner ici un résumé. Je me limite à rappeler un des premiers ouvrages occidentaux qui aient considéré la doctrine de cette secte, en publiant des documents dans le texte arabe accompagné d'une traduction: Stanislas Guyard, *Fragments relatifs à la doctrine des Ismaélis,* Paris, 1874. Un ouvrage plus récent, qui étudie les règnes des Fâṭimides ainsi que les sectes qui sont à leur origine ou qu'ils propagèrent, et qui montre surtout le contraste de ceux-là et de celles-ci avec le califat orthodoxe des ᶜabbâsides, est: De Lacy O'Leary, *A short history of the Faṭimid Khalifate,* London, 1923.

6) L'influence des ascètes chrétiens et buddhistes, celle des innombrables mystiques de l'Orient et de l'Occident, ne pouvaient manquer d'avoir des conséquences aussi dans le monde islâmique, et en effet nous rencontrons dès le début de la nouvelle religion des gens présentant de telles dispositions mentales. Mais les véritables adeptes de la *ṣûfîya* (de ṣûf, la laine dont ils faisaient leurs rudes vêtements), dans le sens de personnes ayant une certaine doctrine et suivant certains principes intellectuels, mystiques, en ce cas, n'apparaissent qu'au IXe siècle. On regarde comme premier ṣûfî Abû al-Fayḍ Ṯawbân b. Ibrâhîm al-Iḫmîmî, al-Miṣrî, surnommé Ḏû al-Nûn (celui du poisson), mort en 859/60. On lui attribue des écrits alchimiques et magiques ainsi que la première exposition des doctrines du ṣûfîsme, qui se basent surtout sur des sources néoplatoniciennes. D'ailleurs le mouvement ṣûfîte, en un certain sens, est étroitement apparenté à celui des ismâᶜîlites; mystique et alchimie jouent un rôle prépondérant dans leurs doctrines. Seulement le ṣûfîsme ayant surtout un caractère contemplatif, est bien loin de favoriser la science, alors que les ismâᶜîlites, qui ne laissaient pas de côté les affaires de ce monde, ont apporté une contribution à ses progrès. Une *Collection de textes relatifs à la mystique musulmane* vient de commencer à paraître à Paris; elle est dirigée part M. Asín Palacios, L. Massignon, et J. Pedersen.

L'étymologie sus-indiquée n'est d'ailleurs pas acceptée par tous. Contre elle s'élève, p. ex. al-Bîrûnî dans le chap. III de son ouvrage sur l'Inde. Je crois intéressant de rapporter son opinion (traduction d'E. Sachau, London, 1888, I, p. 33—34). Après avoir parlé de certaines théories des anciens philosophes grecs, al-Bîrûnî ajoute: "This is also the theory of the Ṣûfîs, i.e. the sages, for ṣûf means in Greek wisdom. Therefore a philosopher is called pailâsôpâ, i.e. loving wisdom. When in Islam persons adopted something like the doctrines of these philosophers, they also adopted their name; but some people did not understand the meaning of the word, and erroneously combined it with the Arabic word ṣuffa, as if the Ṣûfî were identical with the so-called Ahl-aṣṣuffa among the companions of Muḥammad. In later times the word was corrupted by misspelling, so that finally it was taken for a derivation from ṣûf, i.e. the wool of goats."

Notons que la mystique musulmane, dans ses différentes formes, subit fortement l'influence des écrits de Dionysios Areopagites (un chrétien du Ve ou du VIe siècle, dont la biographie n'est pas mieux connue) très lus par les syriens (entre autres par Ioannes Damaskenos) et qui, en Occident, influencèrent aussi Erigena et Tommaso d'Aquino. Une influence non moindre fut exercée par un ouvrage d'auteur inconnu, néoplatonicien, vivant entre le IVe et le VIe siècle, et qui porte pour titre, dans les traductions latines de l'Occident, *Theologia Aristotelis.* Cet ouvrage, qui était déjà bien connu en Syrie et en Perse, fut traduit en arabe, sur

l'ordre d'al-Mu^ctaṣim, par l'écrivain chrétien ᶜAbd al-Masîḥ Nâᶜima de Ḥimṣ (Emesa). Etant donné qu'il était considéré comme un écrit authentique d'Aristoteles (ainsi que plusieurs autres également apocryphes), et que les arabes, ainsi que les autres peuples du moyen-âge, lui attribuaient une très grande valeur, on en vint à méconnaître complètement les véritables théories aristotéliciennes, même celles qu'avaient stylisées les péripatéticiens. Ainsi pendant un temps assez long, les philosophes arabes font des doctrines platoniciennes et des aristotéliciennes un tout unique.

Il est d'ailleurs intéressant de noter qu'au début de cette *Theologia*, le pseudo-Aristoteles déclare qu'il donne ici le couronnement de son œuvre. Dans sa métaphysique il avait étudié les *quatre* causes de l'être: la cause finale se ramenant à Dieu, la formelle à l'Intelligence, la motrice à l'Ame, la matérielle enfin à la Nature. La *Théologie* montrera la génération de ces causes elles-mêmes à partir de Dieu. En réalité les dix livres ne contiennent que des extraits des ἐννέαδες de Plotin, que l'on peut voir identifiés dans F. Dieterici, *Die sogenannte Theologie des Aristoteles aus arab. Hss. zum ersten Male herausgegeben und übersetzt*, Leipzig, 1882 ou dans Emile Bréhier, *La philosophie du moyen-âge*, Paris, 1937, p. 84. Ce fut une élaboration syriaque de cet ouvrage qui fut traduite en arabe, comme nous le disions, par ᶜAbd al-Masîḥ b. ᶜAbd Allâh Nâᶜima. Mais il y eut aussi d'autres traductions ou élaborations arabes, assez différentes de celle citée auparavant, parmi lesquelles une qui servit de base à *Sapientissimi philosophi Aristotelis Theologia, sive mistica phylosophia secundum Aegyptos, noviter reperta (editaque a Francisco Roseo) et in latinum castigatissime redacta (a Petro Nicolao ex Castellanis)*. Romae, 1519.

7) Il ne faut jamais oublier ce fait dans l'étude de l'alchimie ancienne, si l'on ne veut pas s'exposer à de graves erreurs. On a même soutenu que l'ancienne alchimie chinoise et l'ancienne alchimie indienne n'avaient aucun rapport avec la chimie et n'étaient que des techniques spirituelles cherchant la purification de l'âme et sa délivrance. Telle est du moins la thèse soutenue par Mircea Eliade dans son livre *Alchimia asiatică*, I, Bucuresti, 1935 et dans un chapitre d'un autre, *Yoga, essai sur les origines de la mystique indienne*, Paris-Bucureşti, 1936. Il y a certainement de l'exagération en cela, et il faut reconnaître qu'une base *chimique* a toujours existé, ne fût-ce que pour établir des parallèles (même purement verbaux) ou pour accomplir les réactions ou absorber les substances qui devaient agir spirituellement. La chose est d'ailleurs évidente si l'on prend la peine de lire un traité alchimique chinois, et nous pouvons le faire aisément maintenant que nous avons une excellente traduction anglaise du *Ts'an T'ung Ch'i*, composé vers 142 par Wei Po-yang. Nous trouvons cette traduction, due à Lu-Ch'iang Wu avec une ample introduction générale et d'abondantes notes par Tenney L. Davis, dans Isis. XVIII, 1932, p. 210—289. Nous signalons aussi les autres études concernant l'alchimie chinoise publiées récemment par ces deux auteurs.

Ce que nous venons de dire n'empêche pas de reconnaître que, dans une grande partie de l'alchimie grecque et de l'alchimie arabe, la partie chimique se réduit à très peu de chose et que les buts poursuivis ont été de tout autre nature. C'est la complexité de l'*alchimie* ancienne, autant que son langage volontairement obscur, qui en rendent si difficiles l'étude et l'histoire.

8) Le mouvement ismâᶜîlite eut aussi une influence considérable sur le grand ouvrage encyclopédique des Iḫwân al-ṣafâ (les frères de la pureté); voir à ce propos le § 24, où je cite quelques opinions de P. Kraus (n. 3), et le § 25.

§ 10. — La Syrie avait toujours été un pays de haute culture. Conquise par la civilisation grecque, elle ne s'hellènisa qu'en surface. Le fond de la population était resté araméen et la langue qui se développa pendant

les siècles de la domination de l'empire romain et qui devait persister jusqu'au moment où elle fut remplacée (très lentement d'ailleurs) par une langue très apparentée à elle, l'arabe, fut le syriaque. De bonne heure, donc, une très grande partie de la littérature grecque fut traduite en syriaque. Un des plus grands traducteurs en cette langue, vivant un siècle avant la naissance de Muḥammad, fut Sargîs (Sergios) de Raᵓs al-ᶜayn (Theodosiopolis), mort en 536 à Constantinople [1]). Il traduisit notamment plusieurs ouvrages de Galenos, de nombreux traités d'agriculture, des écrits d'Aristoteles, de Porphyrios, et d'autres savants grecs. Mais cette activité littéraire ne se borna pas à la Syrie proprement dite. De nombreuses sectes chrétiennes, hétérodoxes, avaient dû s'exiler de l'Empire d'Orient où elles étaient persécutées, et trouver un abri dans la Perse Sâsânide, où elles avaient pu continuer leur travail, même lorsque ce pays fut soumis à la domination islâmique.

La première place, en ce sens, est occupée par les nestoriens. Ce furent des nestoriens qui à la suite d'une première émigration vers l'est, avaient fondé une école de médecine à Edessa (al-Ruhâᵓ). Celle-ci ayant été fermée par l'empereur Zenon en 489, ils durent chercher un refuge en Mésopotamie. Après quelques pérégrinations, une école philosophique et médicale qui conserva en partie son caractère grec, fut fondée à Nisibis, et enfin transférée à Ǧundî-šâpûr [2]), dans le sud-ouest de la Perse. Ici l'école, à laquelle collaborèrent même des savants appartenant à d'autres sectes ou à d'autres nationalités (syriens, îrâniens, juifs, etc.), fleurit surtout sous le règne de Ḫusraw Anûširwân (appelé Chosroes par les grecs) (531—579) [3]). Dans cette école la pratique médicale et les soins donnés dans un grand hôpital se développaient conjointement à l'œuvre littéraire, et ainsi aux traductions en syriaque des ouvrages grecs s'en ajoutèrent d'autres en persan. Cette double activité ne s'arrêta pas d'ailleurs, comme nous le montrerons bientôt, avec la conquête arabe, mais elle continua à se manifester de façon brillante pendant plusieurs siècles encore.

En dehors de ces écoles médicales, il nous suffit ici de rappeler les noms de deux remarquables savants syriens, vivant en Mésopotamie et écrivant dans leur langue pendant le premier siècle d'al-hiǧra: Georgios, ordonné évêque des arabes monophysites de Mésopotamie en 686 et mort en 724, qui traduisit et commenta l'*Organon* d'Aristoteles et écrivit aussi un poème sur le calendrier; Severos Sêbôḫt, de Nisibis, évêque du couvent de Qen-nešrê sur le Haut Euphrate, qui dans la deuxième moitié du VIIe siècle traduisit et commenta les *Analytiques* d'Aristoteles, écrivit des traités de sujet astronomique et géographique, et qui, tout en puisant généralement à des sources grecques, paraît avoir eu des connaissances

sur les chiffres hindous, et avoir contribué à les faire apprécier aux arabes [4]).

Ainsi la conquête islâmique trouva dans la Syrie, l'Egypte, le ᶜIrâq et l'Îrân des civilisations remarquables, en pleine floraison, ayant leurs littératures, et possédant de nombreux livres de science ainsi que des établissements hospitaliers et scientifiques [5]).

D'autre part, les conditions de la conquête laissèrent subsister ces noyaux de civilisation dans de grandes parties de la population qui continuèrent à jouir de leurs mœurs, de leurs lois et de leurs langues, à condition de payer régulièrement les tributs imposés aux personnes n'appartenant pas à la communauté musulmane. Il est bien naturel, d'ailleurs, que des contacts se soient établis de bonne heure, soit en raison du voisinage, soit surtout grâce aux conversions, de plus en plus fréquentes, étant donné les avantages matériels qu'elles comportaient. Mais c'est seulement sous les premiers ᶜabbâsides, nous ne saurions trop le répéter, que les rapports mutuels devinrent plus profonds et que, en même temps qu'une liberté beaucoup plus grande fut accordée aux esprits, une protection officielle favorisa ces rapports. Ce fut alors que, même par ordre des autorités, les anciennes traductions du grec en syriaque furent reprises et corrigées, que de nouvelles traductions du syriaque en arabe complétèrent la transmission de la science occidentale à l'islâm, et que, d'autre part, des savants persans introduisirent dans le monde arabe les sciences îrânienne et hindoue [6]).

1) A ce propos, voir le livre cité de P. Brunet et moi, p. 596 et 880. Il convient de rappeler qu'à peu près vers la même époque une grande compilation syriaque de l'œuvre médicale de Galenos fut faite par un savant dont nous ignorons le nom. Cette compilation a été récemment publiée par E. A. Wallis Budge, *Syrian anatomy, pathology and therapeutics or „The Book of medicines"*, Oxford, 1913.

2) Ainsi nommée parce qu'elle avait été fondée par le roi Šâpûr I, le successeur du fondateur de la dynastie sâsânide. Son emplacement, qui n'était pas bien connu jusqu'à présent, semble correspondre à celui du hameau de Šâh-âbâd dans la province du Ḫûzistân.

3) Il n'est pas hors de propos de rappeler qu'à la fermeture de l'école (néoplatonicienne) d'Athènes (529), ordonnée par Ioustinianos, sept *philosophes*, et entre eux Damaskios, Simplikios et Priskianos, cherchèrent un refuge chez le roi persan. Bien qu'ils soient retournés dans leur patrie vers 533, leur influence sur les savants îrâniens ne doit pas avoir été négligeable. D'autre part Ḫusraw Anûširwân avait envoyé son médecin Burzûya ou Burzoe dans l'Inde, d'où il revint avec de nombreux livres de médecine, avec les fables du *Pañcatantra* (qui sont devenues chez les arabes les fables de *Kalîla wa-Dimna*) qu'il traduisit en pahlawî, et d'où il rapporta également, dit-on, le jeu d'échecs. Au même roi fut dédié un traité sur la logique d'Aristoteles, composé en syriaque par Paulos le persan, auteur, paraît-il, aussi d'un commentaire en persan du περὶ ἑρμηνείας, traduit ensuite en syriaque par l'évêque Severos Sêbôḫt que nous citons dans le texte.

4) Il n'est pas hors de propos de rappeler que le plus grand théologien de l'église grecque, le syrien Ioannes Damaskenos (**Ἰωάννης ὁ Δαμασκηνός**) était né vers la fin du VIIe siècle à Dimašq al-Šâm, déjà soumis à l'islâm, qu'il se retira avant 736 dans le monastère de St. Sabbas en Palestine, et qu'il mourut (semble-t-il) avant 754. Ainsi le grand docteur grec put travailler librement en terre d'*infidèles* à son œuvre grandiose, où parmi les *cent hérésies* (chrétiennes) il étudie aussi l'islâmique. L'on sait que l'influence de Ioannes Damaskenos eut de très profondes répercussions, non seulement sur la théologie chrétienne, mais aussi sur la formation de la théologie musulmane. Je rappelle ici que son grand ouvrage est la **πηγὴ γνώσεως** (*Fons scientiae*), divisée en trois parties: **κεφαλαὶ φιλοσοφικαί; περὶ αἱρέσεων**, où il étudie les sectes; **κεφάλαι δογματικαί** ou **ἔκδοσις ἀκριβὴς τῆς ὀρθοδόξου πίστεως.**

Il n'est pas inutile de rappeler, pour souligner encore les influences et les entrecroisements de doctrines et d'idées sur les terres islâmiques, que l'on attribuait à Ioannes Damaskenos le fameux roman traitant du moine Barlaam et du prince indien Ioaseph, qui représente un essai très intéressant de syncrétisme d'éléments buddhiques et chrétiens. Il semble bien, en effet, que le texte grec soit le texte primitif de ce roman (auquel avaient été joints des fragments plus anciens), mais la paternité attribuée au grand docteur de l'église doit être répoussée. On croit d'ailleurs actuellement que l'auteur soit un autre Ioannes, lui aussi moine du couvent de St. Sabbas, ayant vécu vers cette même époque.

5) D'ailleurs les traductions syriaques présentaient de graves défauts. „Les syriens" lisons nous dans Browne-Renaud (p. 38), „étaient par trop enclins à transcrire les mots grecs tels quels, sans essayer de les expliquer, laissant le lecteur se tirer d'affaire du mieux qu'il pouvait. Les traducteurs de l'arabe en latin au moyen-âge agirent exactement de même, et le *Canon* latin d'Avicenne fourmille de mots barbares, qui ne sont pas seulement des transcriptions, mais souvent des transcriptions absolument méconnaissables, des originaux arabes". Il faut par contre affirmer que les traductions en arabe ne présentent généralement pas ces défauts, et qu'on doit les considérer comme des travaux habiles et consciencieux.

6) Pour étudier un épisode de la transmission des sciences grecque et syriaque au monde arabe, il est intéressant de considérer la suite et les pérégrinations de l'*Ecole d'Alexandrie*, étant bien entendu que ce nom ne désigne pas une institution officielle, mais des centres d'études auxquels les autorités portaient de temps en temps leur attention, souvent bienveillante. Lire sur ce sujet le très intéressant travail de Max Meyerhof, *La fin de l'école d'Alexandrie d'après quelques auteurs arabes*, Archeion, XV, 1933, p. 1—16, qui expose le peu de choses que nous en savons par l'intermédiaire des écrivains arabes.

Il nous suffit de dire ici que vers 718 cette *école*, par ordre du calife ᶜUmar II fut transportée à Antioche, et cela non pour lui porter préjudice, mais, à ce que suppose Meyerhof, à cause de la décadence rapide de la ville d'Alexandrie, qui la rendait inapte à rester un centre d'études. Mais avec les ᶜabbâsides la Syrie et ses villes perdirent elles aussi rapidement leur importance, et l'école fut transférée à Ḥarrân sous le règne d'al-Mutawakkil, pour se fixer ensuite à Baġdâd. Il faut noter que les quelques livres possédés par l'école avaient pris eux aussi ce chemin. Voir aussi, du même auteur, *Von Alexandrien nach Bagdad*, Sitz.ber. d. Preuss. Akad. d. Wiss., Phil.-hist. Klasse, XXIII, 1930.

§ 11. — Dans le premier siècle des ᶜabbâsides ce sont surtout les traducteurs (du grec en syriaque et du syriaque en arabe) qui dominent, et notamment des chrétiens schismatiques. Ainsi il convient de ranger parmi les traducteurs la plus grande partie de ceux qui ont écrit sur la

médecine, tels que: Ṯîyûfîl b. Ṯûmâ (Theophilos d'Edessa) (m. 785), maronite, astrologue d'al-Mahdî, troisième calife ᶜabbâside, et traducteur en syriaque d'un ouvrage de Galenos; Ǧirǧîs b. Ǧibrîl Ibn Baḫtyašûᶜ (m. 771) [1]), nestorien de l'école de Ǧundî-šâpûr, attaché quelque temps à la cour d'al-Manṣûr, et le représentant le plus ancien d'une série de médecins bien connus appartenant à la même famille, et dont le petit fils, Ǧibrîl Ibn Baḫtyašûᶜ (m. 828/9) est le membre le plus célèbre; Abû Yaḥyâ al-Baṭrîq (m. vers 800) un des premiers traducteurs [2]) employés par al-Manṣûr, ainsi que son fils Abû Zakarîyâ Yaḥyâ ibn al-Baṭrîq. On rapporte que ce dernier connaissait aussi le latin, chose assez rare chez les arabes. Quoi qu'il en soit sur ce point, il est en tout cas l'auteur de nombreuses traductions de médecins et de philosophes grecs [3]); il paraît aussi qu'on lui doive la version arabe du *Sirr al-asrâr* (appelé par les latins du moyen-âge, *Secreta* [au lieu de *secretum*] *secretorum*), un des livres les plus curieux du moyen-âge et que celui-ci attribua à Aristoteles. Il s'agit d'un mélange de contes de folklore et de superstitions, encombrés de règles diététiques et d'observations physiognomiques. Il existe plusieurs rédactions arabes de cet ouvrage et de nombreuses élaborations en des langues vulgaires d'Europe [4]).

D'autres savants sont des îrâniens, comme probablement Yaᶜqûb b. Ṭâriq (m. vers 796), ou Muḥammad b. Ibrâhîm al-Fazârî (m. vers 800), dont le père (m. vers 777) était astronome et aurait écrit un poème astrologique et aussi, le premier parmi les musulmans, fabriqué des astrolabes. Les deux savants que nous avons mentionnés, ont eu surtout des rapports scientifiques avec l'Inde, ayant connu une partie des *Siddhânta* (ouvrages astronomiques dont la partie la plus importante peut se placer vers le Vᵉ siècle) [5]). Le premier, Yaᶜqûb, s'en servit dans la préparation de certaines tables; le deuxième, al-Fazârî, reçut du calife al-Manṣûr l'ordre de traduire du sanscrit en arabe l'important ouvrage astronomique [5bis]).

De cette même époque, semble-t-il, est un ouvrage qui présente de l'intérêt aussi bien pour la minéralogie que pour l'histoire des superstitions. Il s'agit d'un écrit qui, au moyen-âge, eut une très grande renommée sous le titre de *Lapidarium Aristotelis* [6]). Il s'agit d'un mélange d'éléments grecs et îrâniens, qu'on peut faire remonter, paraît-il, à un texte original syriaque.

1) On prétend qu'il a été *le premier* à traduire en arabe, sur l'ordre du calife, des ouvrages médicaux; mais tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il a été un des premiers.
2) Il aurait traduit des ouvrages de Galenos et de Hippokrates, ainsi que l'*Opus quadripartitum* de Ptolemaios.

3) On cite, entre autres, le *Timaios* de Platon, les *De coelo, De mundo, De anima, Meteorologica* d'Aristoteles, la *De theriaca* de Galenos, etc.

4) Les questions concernant ce livre sont assez compliquées et obscures. Il semble que, tout en ayant utilisé des éléments grecs, l'ouvrage, dans sa rédaction primitive, ait été composé en syriaque, mais sous une forte influence îrânienne. La première élaboration arabe, celle attribuée à Ibn al-Baṭrîq, se propagea rapidement dans l'Occident musulman, et c'est là que plus tard elle eut une traduction latine (par Iohannes Hispalensis), une traduction hébraïque (par Yudah al-Ḥarizi) et même une traduction castillane, *Poridad de las poridades*. D'autre part en Orient se constitua peu à peu une nouvelle rédaction de ce livre, complète vers 1220; Philippus de Tripoli, qui la trouva à Antioche, la traduisit en latin vers 1340, et ce texte corrigé a été celui généralement connu des peuples chrétiens. Le texte latin publié en 1501 par Alessandro Achillini, suit aussi cette rédaction orientale. Parmi les innombrables traductions, il faut citer celle faite directement ou indirectement par Roger Bacon, récemment publiée. Je cite le titre de cette édition où la préface de Steele apporte une contribution historique très importante: *Secretum secretorum cum glossis et notulis...... Fratris Rogeri.* Nunc primum edidit Robert Steele. Accedunt versio anglicana ex arabico edita per A. S. Fulton, versio vetusta anglo-normanica nunc primum edita. Oxford, 1920.

5) Il faut remarquer que l'astronomie se développa d'abord dans le monde islâmique sous l'influence indienne, les *Siddhanta* (en arabe *Sindhind*), par exemple, ayant été introduits à Baġdâd par un voyageur indien vers 773, et bientôt utilisés, comme nous le disons dans le texte. Peu après cette date, nous constatons l'existence de tables des mouvements planétaires déduites du traité d'Âryabhaṭa par Abû al-Ḥasan al-Ahwazî. A cette réduction de livres indiens s'ajoutèrent bientôt des traductions des tables pahlawî, composées vers la fin de l'époque sâsânide et dénommées *zîk-i-satro-ayar* (tables astronomiques du roi), d'où le mot arabe *zîǧ al-šâh*. Parmi les traducteurs, on peut rappeler al-Faḍl Ibn Nawbaḫt, bibliothécaire en chef de Hârûn al-Rašîd.

L'influence grecque se manifesta la dernière, mais elle prit aussitôt un très grand développement et ne tarda pas à supplanter presque complètement les influences antérieures. C'est grâce à elle que s'introduisit dans l'astronomie arabe la représentation géométrique des mouvements célestes, ce qui détermina de nombreuses suites d'observations soigneuses en vue de vérifier les théories ptolémaïques et même de les perfectionner.

5bis) Un traducteur du pahlawî (persan employé à l'époque sâsânide) en arabe est l'îrânien ᶜAbd Allâh Ibn al-Muqaffaᶜ, qui traduisit, il est vrai, quelques écrits de logique et de médecine, mais qui est surtout connu par la version en arabe d'un ouvrage îrânien du VIIe siècle, portant en persan le titre de *Hudây-nâmak* (livre des rois) et qui dans le texte arabe (perdu) était intitulé *Siyar mulûk al-aǧam* (histoire des rois de Perse), et tout spécialement par la traduction en arabe de la récension îrânienne du célèbre conte indien *Kalîla wa-Dimna.* Cette traduction devint un des premiers ouvrages classiques arabes en prose (version française par Silvestre de Sacy). Le père L. Cheikho a publié à Beyrouth (sans date!!) *La version arabe de Kalilah et Dimnah* d'après un manuscrit complet de l'an 1339 trouvé dans un monastère grec-uni du Liban.

Ibn al-Muqaffaᵓ (le fils du recroquevillé) s'était converti du mazdeisme à l'islâmisme. Mais la suspicion qui pesait sur son orthodoxie contribua à déterminer sa perte par un supplice atroce (757). Il convient de noter, ici, que ce n'est pas à lui qu'on doit attribuer, comme on le fait souvent, des traductions en arabe d'une version pahlawî de plusieurs ouvrages philosophiques grecs comme l'*Isagoge* de Porphyrios, les *Catégories*, la *Hermeneia* et partie des *Analytiques* d'Aristoteles. Ce travail est dû à son fils Muḥammad.

6) Voir Julius Ruska, *Das Steinbuch des Aristoteles mit literargeschichtlichen Untersuchungen nach der arabischen Handschrift der Bibliothèque Nationale,* Heidelberg, 1912. Ce volume, en plus d'une étude et de notes, comprend le texte arabe, une version latine du moyen-âge existant dans un manuscrit de Liège et une traduction allemande de l'auteur. Cette *minéralogie* n'a aucun rapport avec Theophrastos (que les arabes semblent avoir ignoré en tant que botaniste et minéralogiste; voir aussi l'*Introduction* §§ 13 et 14); elle repose plutôt sur des éléments îrâniens et syriaques (plusieurs noms de pierres sont îrâniens). On peut suivre les traces d'un antécédent syriaque de cet ouvrage arrivant jusqu'au commencement du VIe siècle. On dit que le texte arabe provient d'un original syriaque traduit en arabe par Lûqâ Ibn Sarâfiyûn (ou Bar Serapion, si on emploie le nom syriaque).

§ 12. Egalement non-arabes sont deux des principaux savants de l'époque, qui, bien qu'étant surtout des traducteurs ou des auteurs de paraphrases d'ouvrages écrits en d'autres langues, se révèlent originaux sur plusieurs points. L'un est Abû Zakarîyâ Yûḥannâ Ibn Mâsawayh, nestorien de Ǧundî-šâpûr, mort en 857, et connu en Occident sous le nom de Mesue Maior [1]. L'autre, plus remarquable encore, est ᶜAlî al-Ṭabarî [2], qui florissait vers 850. Ce médecin était le fils d'un astronome persan chrétien [3] Sahl Rabban al-Ṭabarî, qui, dit-on, avait été le premier à traduire en arabe l'*Almageste* de Ptolemaios [4]. ᶜAlî al-Ṭabarî, qui vécut longtemps à la cour des califes de Baġdâd, où il se convertit à l'islâmisme [5], est surtout connu par son *Firdaws al-ḥikma* (le paradis de la sagesse) [6], grand ouvrage médical, mais où l'on trouve aussi des renseignements intéressant d'autres sciences; l'auteur y puise largement à des sources grecques et hindoues [7].

Naturellement cette grande floraison de traducteurs et de compilateurs fut favorisée par la protection officielle des califes [8]; mais quelques grandes familles de mécènes rivalisèrent elles aussi avec l'amîr al-muᵓminîn. C'est ainsi que nous devons rappeler, dans la première moitié du IXe siècle, l'activité bienfaisante des Banû Mûsâ, les trois fils de Mûsâ b. Šâkir, mathématiciens et astronomes eux-mêmes, mais surtout protecteurs des sciences et des traducteurs qu'ils prenaient à leur service [9]. Parmi ceux-ci il y avait deux savants justement célèbres: Ḥunayn b. Isḥâq et Ṯâbit b. Qurra. C'est bien avec des personnalités de ce genre, qui ont fleuri à la fin du IXe siècle, que l'on passe progressivement des simples traducteurs à des savants originaux. Nous indiquerons un peu plus loin ceux qui doivent surtout être considérés pour leur œuvre originale: ici nous nous bornerons à rappeler une école de grands traducteurs des plus célèbres qu'ait eus l'islâm [10], mais qui compte parmi ses membres des savants de premier ordre [11]. C'est celle dont le chef reconnu était Abû Zayd Ḥunayn b. Isḥâq al-ᶜIbâdî (c. 809—877), lui aussi un médecin chrétien

nestorien de l'école de Ǧundî-šâpûr, connu sous le nom de Johannitius par les auteurs du moyen-âge chrétien. Nous nous bornerons à citer avec lui son fils Abû Yaᶜqûb Isḥâq b. Ḥunayn b. Isḥâq al-ᶜIbâdî [12] (mort vers 910) et son neveu Ḥubayš b. al-Ḥasan [13]. On peut dire qu'avec eux [14] s'achève la partie principale de l'œuvre de transmission de la science ancienne à l'islâm et commence l'époque du travail original.

1) A la Renaissance ce médecin est souvent cité sous le nom de Johannes Damascenus; ainsi la traduction de ses *al-nawâdir al-ṭibbîya* a été publiée à Bologna, 1489, comme *Aphorismi Johannis Damasceni.* On lui attribue plusieurs écrits médicaux (dont certains en syriaque), parmi lesquels un *Daġal al-ᶜayn* (altération de l'œil), le premier traité systématique arabe d'ophtalmologie (voir M. Meyerhof, *Die Augenheilkunde des Juhanna ibn Mâsawaih,* Der Islam, VI, 1916, p. 217—263, et VIII, 1917 p. 108 — Quant à l'hypothèse, bien peu probable, qu'il ait fait des dissections, voir *Introduction,* § 12, n. 1.

2) Il ne faut pas confondre Abû al-Hasan ᶜAlî b. Sahl Rabban al-Ṭabarî avec d'autres écrivains du Ṭabaristân portant le même ethnique, et, en particulier, avec le célèbre Abû Ǧaᶜfar Muḥammad b. Ǧarîr al-Ṭabarî (838/9—923), auteur de la première grande histoire universelle arabe (sur cet écrivain voir § 27).

3) Le titre de *Rabban* a induit en erreur beaucoup d'historiens qui ont affirmé que Sahl al-Ṭabarî était un juif. Mais, indépendamment de l'affirmation explicite de son fils, il est prouvé que le titre syriaque de *rabban* était usité chez les chrétiens et correspondait à celui de notre *maître* ou *professeur.*

4) Certains auteurs n'admettent pas l'existence et même la possibilité d'une telle traduction de l'*Almageste*; voir p. ex. Nallino, *Albategni Opus astronomicum,* I, p. 310.

5) ᶜAlî al-Ṭabarî fut pendant plusieurs années le secrétaire du prince persan Mâziyâr b. Qârin. En raison de sa charge il eut l'occasion d'être envoyé par son maître aux cours de Baġdâd et de Rayy. On sait que c'est dans cette dernière ville que naquit al-Râzî; on peut ainsi expliquer aisément l'origine de la légende qui fait de ᶜAlî al-Ṭabarî un des maîtres de ce grand médecin, mais le fait est évidemment impossible, al-Râzi étant né en 865 (voir § 16). A la suite de la défaite et de l'exécution de Mâziyâr (841), ᶜAlî al-Ṭabari s'établit à Baġdâd où il devint secrétaire des califes al-Muᶜtaṣim, al-Wâṯiq et al-Mutawakkil. C'est sous l'influence (ou par l'ordre) de ce dernier que le médecin persan se convertit à l'islâm, en 850 ou peu après, et qu'il écrivit, vers 855, en le dédiant à ce prince, *Le Livre de la religion et de l'empire,* où à l'apologie de sa nouvelle religion s'ajoutent des attaques contre les juifs, les chrétiens et les zoroastriens.

6) E. G. Browne espérait pouvoir publier le texte et une traduction du *Firdaws al-ḥikma,* mais la mort (1926) l'en empêcha. Heureusement son élève Muḥammad Zubayr al-Ṣiddîqî, qui avait commencé avec lui ce travail, l'a réalisé partiellement, en publiant le texte (Berlin, 1928). Dans son travail *Alî aṭ-Ṭabarî's „Paradise of Wisdom", one of the oldest Arabic compendiums of medicine,* Isis, XVI, 1931, p. 6—54, Max Meyerhof, après avoir examiné plusieurs questions concernant la vie et l'œuvre de ᶜAli al-Ṭabarî et critiqué quelques affirmations d'al-Ṣiddîqî, donne les titres complets des 360 chapitres du *Paradis de la sagesse,* en ajoutant quelques notes complémentaires. Il ajoute deux index très utiles, l'un des noms techniques, l'autre des drogues et des remèdes mentionnés par l'auteur, avec l'indication du chapitre où il en est question. A l'heure actuelle ce travail est le seul qui permette à ceux qui ne sont pas des philologues arabisants de se faire une idée suffisante de cet ouvrage. Je signale aussi une note intéressante sur cet

ouvrage de ᶜAlî al-Ṭabarî publiée dans le Journal Asiatique, 1931, p. 327—352 par J. M. Faddegon, ainsi que la note de M. Bouyges, *ᶜAliy ibn Rabban aṭ-Ṭabariy*, Der Islam, XX, 1935, p. 120, qui apporte un document prouvant qu'al-Ṭabarî s'est converti à l'islâm à l'âge de 70 ans. Meyerhof a publié encore une étude sur al-Ṭabarî dans la Zeitschr. Deut. Morg. Ges. X, 1931, p. 38—69.

7) On trouve dans le *Paradis de la sagesse*, qui dans son ensemble est arrangé comme les résumés d'Oreibasios et de Paulos d'Aigina, de très nombreuses citations de Hippokrates, d'autres de Galenos, de Dioskyrides, et de quelques autres médecins grecs. A la fin du livre, à partir du chapitre 325, l'auteur considère la médecine indienne, et résume ou cite (souvent avec des passages textuels) les livres de Caraka et de Suśruta, le *Nidâna* de Mâdhavakara (VIIIe siècle?) et l'*Aṣṭaṅga Hṛdaya Saṁhitâ* de Vâgbhata II (le jeune). Les seuls médecins arabes dont notre auteur fasse mention sont un Mâsarǧaway, traducteur probable du syriaque en arabe des *Pandectae medicinae*, une encyclopédie médicale grecque d'Aaron d'Alexandreia, qui auparavant avait bientôt été traduite en syriaque, Yuḥannâ ibn Mâsawayh et Ḥunayn b. Isḥâq, ces deux derniers contemporains ou presque de ᶜAlî al-Ṭabarî. Parmi les œuvres sans noms d'auteurs, qu'il mentionne, on peut citer l'*Historia animalium* (d'Aristoteles?) et un livre d'agriculture qui paraît être les *Geoponica* de Kassianos Bassos (selon Ruska) ou le livre d'agriculture de Vindonios Anatolios (selon Meyerhof); ce dernier ouvrage avait été d'ailleurs traduit en arabe au cours du califat de Hârûn al-Rašîd.

Un autre spécimen intéressant d'ouvrages de cette époque provenant en même temps de sources indiennes et grecques, est le *Kitâb Šânâq fî al-samûm wa-al-tariyâq*, récemment publié par Bettina Strauss (*Das Giftbuch des Šânâq*, Berlin, 1934; texte arabe, traduction allemande et étude). Cet ouvrage comprend une première partie qui dérive d'un livre sur les poisons de *Šânâq*, traduit en persan par Mankah (ou Kankah, correspondant au nom indien de Kanaka), un hindou, médecin à Ǧundî-šâpûr, connu pour avoir traduit aussi des écrits de Suśruta pour le Barmakide Yaḥyâ b. Ḫâlid. Ce nom de Šânâq doit certainement se rapporter à Câṇakya (= Kauṭilya), le célèbre ministre de Candragupta, empereur de l'Inde de 321 à 298 environ. On attribue à Kauṭilya le très important ouvrage *Arthaśâstra* (la discussion à ce propos n'est pas close), et il se peut que sous son nom ait figuré aussi un livre sur les poisons. La version persane de Mankah fut ensuite traduite en arabe par un Abû Ḥâtim et enfin élaborée de nouveau par al-ᶜAbbâs b. Saᶜîd al-Ǧawharî, affranchi d'al-Maᵓmûn, qui ajouta une seconde partie dérivée de sources grecques, mais où ne manquent pas des souvenirs d'écrits indiens.

8) Au même titre qu'aux califes, une importance assez grande en ce sens revient, à Baġdâd, à la famille persane des Barmakides (al-Barmakî, pl. al-Barâmika), qui occupa sans interruption la charge de wazîr de 752 à 804. L'hégémonie de cette famille cessa lorsque Hârûn al-Rašîd fit tuer (29 janvier 803) son favori et compagnon de plaisir Ǧaᶜfar b. Yaḥyâ b. Ḫâlid b. Barmak (n. 767), et peu après emprisonner son père Yaḥyâ (738—805) alors wazîr, ainsi que son frère al-Faḍl, qui avait joué un rôle politique important comme général et gouverneur, et d'autres membres de la famille, de laquelle il confisqua tous les biens, représentant une valeur énorme pour ces temps-là. Il faut noter que *Barmak* n'est pas, paraît-il, un nom de personne, mais désigne la dignité héréditaire de grand prêtre du temple (buddhiste?) de Nawbahâr, près Balḫ, d'où la famille était originaire.

C'est à la cour des califes de Baġdâd que vivait, au commencement du IXe siècle, un savant syrien remarquable, ᵓAyyûb d'Edessa, dont le nom en arabe est Ayyâb al-Ruhâwî al-Abraš. Il fit de nombreuses traductions du grec en syriaque, parmi lesquelles, selon Ḥunayn b. Isḥâq, 35 traités de Galenos. Il compila aussi des ouvrages plus originaux, toujours en syriaque. De l'un de ceux-ci nous avons une édition moderne: Job of Edessa, *Encyclopaedia of philosophical sciences as*

taught in Baghdad about A. D. 817, or Book of treasures by Job of Edessa. Syriac text edited and translated by A. Mingana, Cambridge, 1935. — Cet orientaliste contemporain a publié aussi un autre ouvrage syriaque, plus ancien, qui mérite de retenir notre attention: *Medico-mystical work by Simon of Ṭaibûtheh.* Syriac text with English translation and notes. Cambridge, 1934. Simon de Ṭaybûṭeh (mort vers 682) était un écrivain mystique; mais il était aussi un médecin, ce qui donne à l'ouvrage un caractère spécial, et qui fait son intérêt pour les historiens des sciences.

Mais il ne faut pas croire que cette protection officielle s'exerça seulement par les califes de Baġdâd ou par leurs ministres, et porta ses fruits uniquement sur les bords du Tigre. Les cours de nombreux états, plus ou moins indépendants, qui surgirent bientôt après l'avènement des ᶜabbâsides, contribuèrent aussi d'une manière très efficace, parfois même avec une intensité plus grande, au développement de la culture et des sciences. Si les Idrîsides šîᶜites d'al-Maġrib (788—974) de même d'ailleurs que les Aġlabides sunnites d'Ifrîqiya (800—909), en dépit de la forte puissance politique de ces derniers, n'ont pas une importance spéciale pour les sciences, les Ṭûlûnides d'Egypte et de Syrie (868—905) doivent être tout spécialement mentionnés. Aḥmad Ibn Ṭûlûn ne fit pas seulement exécuter de nombreux travaux de construction et d'irrigation (parmi lesquels un nilomètre à al-Rawḍa), mais établit vers 872, dans sa capitale al-Fusṭâṭ, un grand bîmâristân (hôpital, du persan *bîmar,* malade, et *stân,* lieu). [Plus tard celui-ci fut dépassé par le grand Bîmâristân al-Manṣûrî construit par le sultan mamlûk al-Manṣûr Qalâᵓûn (1279—1290) et dont subsistent encore des restes. Sur les hôpitaux musulmans voir: Aḥmad ᶜÎsâ bey, *Histoire des bimaristans à l'époque islamique,* Cairo, 1929, Congrès international des maladies tropicales)]. Les Fâṭimides ensuite firent de Miṣr et de la nouvelle capitale, al-Qâhira, fondée tout près de l'ancienne, un centre scientifique peut-être supérieur à celui de Baġdâd. De la magnifique éclosion des sciences en Ibérie, à la cour du calife umayyade de Córdoba et ensuite à celles des *reyes de taifas,* nous parlons plus loin dans cet ouvrage (voir § 35 et suivants). Même la petite cour des Ḥamdânides en Syrie du Nord (944—1003) rassembla autour d'elle des savants remarquables, parmi lesquels nous pouvons citer al-Fârâbî.

Dans les pays orientaux du monde islâmique nous assistons à des conditions analogues. La dynastie des Saffârides (867—903) du Siġistân, dans ce sens, fut dépassée par celle des Sâmânides de Transoxanie et d'Îrân (874—999), dont Nasr II b. Aḥmad (913—943) est le souverain le plus remarquable; Buḫâra et Samarqand étaient les villes principales de cet état. C'est à un de ces princes qu'al-Râzî dédia son *Kitâb al-Manṣûrî* (voir § 16, n. 7) et c'est à la cour de Nûh II (976—997) que vécurent pendant quelque temps Ibn Sînâ et Firdawsî. Un autre grand centre de civilisation fut la cour de Ġazna, dont nous nous occupons plus loin (voir § 18, n. I). Tout cela sans parler d'autres petites cours, ou de celles qui, comme c'est le cas pour les Buwayhides, tout en étant étrangères (persane en l'occurrence) exercèrent partiellement leur influence à Baġdâd (voir § 6, n. 2).

9) Ce sont Abû Ġaᶜfar Muḥammad (m. 872/3), al-Ḥasan et Aḥmad. Les deux premiers s'occupèrent surtout de géométrie, le dernier de mécanique, mais il est difficile de distinguer nettement l'œuvre personnelle de chacun des trois. Ainsi Gherardo di Cremona a traduit un *Liber trium fratrum de geometria,* concernant l'insertion de deux moyennes proportionnelles. D'autres écrits qui leur sont attribués concernent la balance, la trisection de l'angle, des constructions mécaniques de l'ellipse, etc. Ils s'occupaient d'ailleurs aussi d'observations astronomiques et de la résolution de problèmes de technique. Ainsi dans leur maison à Baġdâd au Bâb al-Ṭâq sur Diġla (le Tigre) ils avaient établi un observatoire où il firent des observations régulières. Et dans le *Kitâb fi al-hiyal* ils décrivent plusieurs instruments musicaux automatiques, comme la flûte dont s'occupe longuement Eilh.

Wiedemann dans *Über Musikautomaten bei den Arabern* (dans le Vol. II de la publication commémorative *Centenario della nascita di Michele Amari,* 1909, p. 164—185). Wiedemann s'occupe aussi dans le même travail d'autres automates de ce genre construits par al-Ǧazarî (voir § 30).

10) Ḥunayn b. Isḥâq, outre qu'il traduisit du grec en syriaque et du syriaque en arabe de nombreux traités de Galenos (en 856 il avait traduit 95 livres en syriaque et 39 en arabe), écrivit en 856 une risâla (épître) critique sur les traductions (en syriaque et en arabe) des écrits du médecin de Pergamon qui avaient été faites avant lui et son école. Cet écrit extrêmement important a été publié par Gotthelf Bergsträsser (texte et traduction allemande, Leipzig, 1925). Sur ce sujet on doit signaler l'étude de Max Meyerhof, *Les versions syriaques et arabes des écrits galéniques,* Byzantion, III, 1926, qui ajoute d'importantes précisions. Voir aussi, du même auteur, *New light on Ḥunain ibn Isḥâq and his period,* Isis, VIII, 1926, p. 685—724. Important aussi, G. Bergsträsser, *Ḥunain ibn Isḥâq und seine Schule, sprach- und literaturgeschichtliche Untersuchungen zu den arabischen Hippokrates- und Galenübersetzungen,* Leiden, 1933, et *Neue Materialien zur Ḥunain ibn Isḥâq's Galen-Bibliographie,* Leipzig, 1932.

11) Parmi les ouvrages originaux de Ḥunayn b. Isḥâq, signalons son introduction à l'*Ars parva* de Galenos qui, sous le titre d'*Isagoge Iohannitii ad Tegni Galeni,* joua un rôle fondamental dans la médecine médiévale occidentale et fut insérée dans la célèbre collection *Articella,* due à l'Ecole de Salerno. Ḥunayn composa, toujours en arabe, un grand traité d'ophthalmologie publié récemment (texte et traduction anglaise) par Max Meyerhof: *The book of the ten treatises on the eye ascribed to Ḥunain ibn Isḥâq. The earliest existing systematic text-book of ophthalmology.* Cairo, 1928. Il s'agit de dix traités qu'il avait écrits au cours de trente ans, et qu'il réunit enfin à la requête de son neveu Ḥubayš, en constituant ainsi un ouvrage „contenant toutes les connaissances nécessaires à celui qui veut traiter d'une manière raisonnable les maladies des yeux". L'importance de cet ouvrage tient au fait qu'il nous présente un travail de ce remarquable savant, et aussi à ce qu'il est le *premier* traité d'ophtalmologie qui nous est parvenu, non seulement de la civilisation arabe, mais aussi de l'Antiquité classique; non seulement ce travail contribue à nous faire connaître les théories des anciens, mais en outre il nous donne textuellement presque tous les passages de Galenos, d'Oreibasios, de Paulos d'Aigina et d'autres, où il est question de l'œil et de ses maladies.

Ḥunayn d'ailleurs ne se limita pas à écrire ce grand traité; il composa aussi un *Kitâb al-masâ'il fî al-ʿayn* en trois parties, plus bref et de nature plus élémentaire, écrit sous la forme de demandes et réponses. Cet ouvrage, jusqu'ici presque inconnu en Occident, a été tout dernièrement publié dans le texte et en traduction française par le R. P. P. Sbath S. J. et M. Meyerhof: *Le livre des questions sur l'œil de Ḥonaïn ibn Isḥâq,* Mémoires de l'Institut d'Egypte, XXXVI, Le Caire, 1938.

Un troisième ouvrage en arabe qui eut une grande diffusion dans le monde musulman sont *al-masâ'il fî al-ṭibb* (questions sur la médecine). Malheureusement cet ouvrage n'a pas fait l'objet d'éditions ni de traductions modernes.

On cite d'ailleurs plus de cent traités originaux d'Ḥunayn écrits en arabe; quant à ses ouvrages originaux en syriaque, on n'en sait presque rien. On avait eu l'idée d'attribuer à Ḥunayn le long fragment publié par Budge (voir § 10, n. 1), mais aucune raison plausible n'a été avancée en ce sens. Baumstark (voir *Bibliographie*) parle d'un livre sur la diète des vieillards, et d'un dictionnaire grec-syriaque.

12) Il traduisit des ouvrages d'Aristoteles, Eukleides, Archimedes, Autolykos, Hypsikles, Menelaos, Ptolemaios (*Almageste*), Galenos, etc. Sur une traduction des *Eléments* d'Eukleides révisée par Ṯâbit b. Qurra et sur la publication de ce texte ainsi que d'autres (arabes, syriaques, persans, arméniens, latins, etc.) qui s'y rattachent, voir § 15, n. 4. Voir aussi Angela Codazzi, *Il compendio geografico arabo di Isḥaq ibn al-Ḥunayn,* Rend. Acc. Lincei, 1929.

13) La traduction des livres IX—XV du περὶ τῶν ἀνατομικῶν ἐγχειρήσεων (*De anatomicis administrationibus*) de Galenos, faite à l'école de Ḥunayn, est due, semble-t-il, à Ḥubayš. On sait que l'original grec de ces livres a été perdu. Ces livres ont été publiés, avec traduction allemande, par Max Simon, *Sieben Bücher Anatomie des Galen*, 2 vol., Leipzig, 1906. Ḥubayš avait d'ailleurs traduit l'entier ouvrage de Galenos.

14) On doit ajouter aussi le nom d'Iṣṭifan b. Bâsîl, un traducteur de l'école de Ḥunayn b. Isḥâq, dont le nom peut faire penser à un grec. Non seulement il traduisit en arabe neuf ouvrages de Galenos, mais il est le premier à avoir traduit en arabe des écrits de Dioskyrides. On lui attribue aussi la première version d'ouvrages d'Oreibasios.

§ 13. — C'est donc au IXe siècle (nous pouvons l'affirmer maintenant que nous sommes débarrassés de légendes qui, comme celle de Ǧâbir, faussaient encore, même de nos jours, l'histoire traditionnelle de la science arabe) que nous commençons à trouver des savants arabes originaux. Il faut d'ailleurs bien s'entendre sur cette dénomination d'*arabe* donnée aux savants et à la production scientifique des pays musulmans. Il faut entendre par là surtout que ces savants se servaient de la langue arabe dans leurs écrits; au moins *ordinairement* [1]), car de nombreux îrâniens, par exemple, que l'on classe parmi les savants *arabes*, ont utilisé très souvent, quelquefois même exclusivement, le persan. On peut affirmer, d'autre part, que la plupart de ces savants *arabes*, et même les plus grands d'entre eux, sont païens (ḥarraniens), chrétiens, juifs, et surtout des persans en Orient, alors que dans la péninsule ibérique ils sont, en réalité, des latins ou des juifs. On a affirmé d'ailleurs, et la chose est juste en principe, que la partie principale de la *science arabe* d'Orient est une création de la Perse; sans contestation possible, en effet, c'est à elle qu'appartiennent les plus beaux noms, ceux des savants les plus grands, comme par exemple ceux d'un al-Râzî, d'un Ibn Sînâ, d'un al-Bîrûnî [2]).

Cette *science arabe*, en s'appuyant sur les traditions des grecs, des hindous, des îrâniens, révèle son origine et continue, en ses traits essentiels, dans la même direction. En général, au moins là où elle avait des modèles anciens, il s'agit soit de commentaires directs ou indirects d'ouvrages de l'antiquité, soit de développements de théories ou d'opinions puisées dans les ouvrages anciens ou dans leurs commentateurs. Souvent, aussi, il s'agit de paraphrases et d'amplifications d'anciennes doctrines, présentées assez souvent d'une manière plus claire, plus habile, et plus subtile, bien que généralement beaucoup plus prolixe.

Mais il ne faut pas croire que les *arabes* n'ont rien ajouté à la science qui leur avait été léguée. Bien au contraire, si les développements qu'ils y ont apportés se perdent souvent dans la grande masse des écrits qu'ils ont laissés, ils n'en sont pas moins réels; et l'on ne peut aucune-

ment dire, comme l'ont affirmé quelques auteurs, que leur rôle a consisté simplement à fusionner et à transmettre (ce qui ne serait pas d'ailleurs un titre de gloire insignifiant) des connaissances plus anciennes, qui autrement auraient été perdues.

1) La dénomination de *science arabe,* bien qu'elle ne soit pas absolument exacte, est pourtant la meilleure parmi celles qu'on peut donner à la science qui fleurit du VIIIe au XIIIe siècle dans les pays où dominait l'islâm et qui se manifesta par des œuvres pratiques et des productions littéraires. Dire *science musulmane* serait moins exact, parce qu'à son élaboration prirent part de nombreux chrétiens, juifs, zoroastriens et païens. D'autre part il ne serait aucunement justifié, dans les considérations d'histoire des sciences, de séparer les uns des autres les traités écrits en arabe de ceux composés, dans la même ambiance, en syriaque, en persan ou en hébreu; ils forment un tout unique par leur esprit et par leur influence réciproque. On trouve généralement une telle séparation, toute artificielle, dans les ouvrages d'histoire des *littératures* arabe, persane, hébraïque, etc. On la comprend en constatant que leurs auteurs s'occupent généralement plus des *formes* prises par les différentes langues dans les ouvrages qu'ils examinent, que de l'*esprit* et du *contenu réel* de ces ouvrages. Mais même là le lecteur avisé trouve gênante et antinaturelle une telle séparation.

On peut affirmer d'ailleurs, comme nous le disons dans le texte, que la plus grande partie des ouvrages concernant la *science arabe* est écrite en arabe. Les îrâniens, après la chute de l'empire sâsânide, adoptèrent presque sans exception l'arabe pour toutes leurs manifestations littéraires. Ce n'est que plus tard, lors de la formation de la nouvelle langue persane et de la composition du grand poème de Firdawsî, qu'on trouve un emploi plus fréquent de cette langue. Mais tout d'abord cet emploi se manifeste uniquement dans les ouvrages poétiques ou spécifiquement littéraires. Pour les sujets religieux, philosophiques et scientifiques l'arabe maintint encore longtemps sa prédominance presque absolue. C'est seulement vers la fin de la période que nous considérons, que dans leurs écrits scientifiques les îrâniens adoptèrent de règle l'usage du persan.

De tous temps, d'autre part, les chrétiens syriens, tout en employant très souvent l'arabe, se servaient aussi du syriaque pour leurs ouvrages. Mais il est bien clair, par exemple, qu'on ne peut pas considérer *deux* Barhebraeus, en traitant de ses écrits arabes dans un endroit et des syriaques dans un autre. On peut en dire autant pour les juifs en ce qui concerne l'usage de l'hébreu. De grands savants comme Isḥâq al-Isrâʾîlî ou Maimonides écrivirent presque tous leurs ouvrages en arabe; mais ceux-ci furent bientôt traduits en hébreu. D'autres écrivirent alternativement dans les deux langues. Vers la fin de la période que nous envisageons, on remarque chez les juifs d'Espagne une prédominance marquée de l'usage de l'hébreu, et même la tendance à faire connaître aux peuples de l'Occident de l'Europe par des versions hébraïques les grands ouvrages scientifiques écrits en arabe. Il est évident que tous ces ouvrages en hébreu ne peuvent pas être séparés, dans une étude sérieuse, de l'ensemble de la science arabe.

Nous assistons aussi, bien qu'en proportions moindres, au phénomène inverse, à savoir la rédaction en arabe d'ouvrages scientifiques qui ne rentrent pas dans le cadre de la *science arabe*. C'est le cas, par exemple, pour plusieurs traités écrits dans l'Inde par des hindous, surtout dans les époques plus récentes, et qui appartiennent sans contestation possible à la science indienne. Un cas parfaitement analogue est celui d'écrits arabes dus à des turcs et composés, eux aussi, en des temps plus proches de nous.

D'autre part il convient d'ajouter encore quelques considérations sur la

qualification *musulmane*, indiquée plus haut comme impropre, bien qu'employée par certains. Je crois qu'à la rigueur son usage doit se limiter à ce qui concerne uniquement des populations suivant la religion islâmique. Ainsi on peut parler d'un *droit musulman*, parce que celui-ci reconnaît pour base le *Qur'ân* et le *ḥadîṯ* et s'applique exclusivement aux vrais croyants, les personnes d'autres confessions étant soumises à leurs propres lois (religieuses, en général). On pourrait même parler d'une *science musulmane*, mais dans une acception différente de l'ordinaire, en donnant au mot *science* la vaste signification du mot arabe *ʿilm*, et en considérant parmi elles uniquement celles qui sont *spécifiquement* musulmanes, c'est-à-dire la jurisprudence, la théologie (islâmique), etc. Par contre ce qu'aujourd'hui nous désignons tout particulièrement comme *science*, c'est-à-dire les mathématiques, la physique, la biologie, etc., devrait être absolument exclu.

Dans cet ouvrage, nous parlons, bien entendu, plus spécifiquement de la *science arabe* (dans le sens indiqué); mais, pour éviter des équivoques, il convient de déclarer expressément que partout où nous employons le mot arabe sans spécifier davantage, celui-ci n'est jamais pris dans le sens d'une désignation de race (quelle que soit la signification si discutée et incertaine de ce mot), ou d'hommes et de choses provenant exclusivement de la péninsule d'Arabie. Sous le terme *arabe*, tout court, nous entendons tout ce qui se trouve soumis à l'influence directe ou indirecte de l'ambiance créée par la conquête musulmane et qui se réalisa dans l'empire *arabe* des califes ou dans les états, restés musulmans, qui ensuite s'en séparèrent.

2) Le Dr. Süheyl Ünver, professeur d'histoire de la médecine à l'Université d'Istanbul, a soutenu (voir le numéro de novembre 1934 de la Ciba-Zeitschrift, Basel) que ces grands savants îrâniens et d'autres encore, ne sont que des *turcs*. Il n'est pas nécessaire de réfuter des affirmations qui n'ont pour base qu'un nationalisme exagéré, et qui, par leur ridicule, nuisent plus qu'elles ne servent à la thèse qu'elles soutiennent. On peut en dire autant de la grande commémoration d'Avicenna faite à Istanbul (en 1937) pour le centenaire de la mort de ce *néo-turc* (voir § 19, n. 5).

D. L'APOGÉE DE LA SCIENCE ARABE EN ORIENT

a) Première période

§ 14. — La littérature des voyages s'ouvre vers le milieu du IXe siècle avec un marchand d'esprit curieux, Sulaymân, qui ayant parcouru les routes maritimes de l'Inde et de la Chine, se plait à nous renseigner sur les pays qu'il a visités et à nous décrire des mœurs qui devaient provoquer son étonnement [1].

Mais même avant lui la géographie scientifique avait pris son essor par l'étude de la *Géographie* de Ptolemaios et par la mesure de la terre. Ce fut le calife al-Maᵓmûn, celui-là même qui, tout en continuant les efforts de ses prédécesseurs, c'est-à-dire en ordonnant des traductions et en appelant et protégeant les traducteurs, ajouta encore à ses mérites en établissant à Baġdâd un *bayt al-ḥikma* (maison de la sagesse), pourvu d'une bibliothèque et d'un observatoire et en ordonnant à ses astronomes de mesurer l'inclinaison de l'écliptique (qui fut trouvée de 23°33′) et de préparer des tables des mouvements des planètes. Il ordonna aussi de mesurer deux degrés terrestres pour pouvoir calculer la grandeur de la terre avec plus d'exactitude qu'auparavant [2], et de préparer une grande carte géographique [3]. Il est très probable qu'à la mesure du degré ainsi qu'à la préparation des cartes collabora le célèbre savant al-Ḫuwârizmî, dont nous parlerons tout-à-l'heure. En effet son important travail géographique, *ṣûrat al-arḍ* (image de la terre) se base, tant pour le texte que pour les cartes, sur la *Géographie* de Ptolemaios, tout en y apportant quelques développements [4].

Parmi les géographes qui florissaient dans la deuxième moitié du siècle, et qui écrivirent des descriptions des pays islâmiques, tout en prenant aussi en considération quelques pays étrangers, nous ne citerons qu'Abû al-Qâsim ᶜUbayd Allâh b. ᶜAbd Allâh Ibn Ḫurdâḏbih (c. 825—c. 912), îrânien, auteur d'un *Kitâb al-masâlik wa-al-mamâlik* (livre des routes et des provinces) [5], composé vers 846 et revisé vers 885, et al-Yaᶜqûbî (= Aḥmad b. abî Yaᶜqûb b. Ǧaᶜfar b. Wahb Ibn Wâḍiḥ al-ᶜAbbâsî), lui aussi persan, ou arménien, qui, vers 891, composa un *Kitâb al-buldân* (livre des contrées) [6]. Ce dernier écrivain, qui était šîᶜite, est surtout connu par un autre ouvrage, une histoire universelle qui va de la création du monde à 872 [6bis].

Ayant déjà eu l'occasion de parler d'al-Ǧâḥiẓ (voir § 7, n. 3) et de quelques autres *philosophes,* nous ne nous arrêterons ici qu'à un savant de haute renommée, appelé le „philosophe des arabes" par antonomase (probablement aussi parce qu'il est le seul grand philosophe de cette ethnie) et qui avait une connaissance très profonde de la philosophie et de la science grecques. Abû Yûsuf Ya^{c}qûb b. Isḥâq b. al-Ṣabbâḥ al-Kindî, l'Alkindus des écrivains latins, était né à Baṣra vers le commencement du siècle. En faveur sous les précédents califes, il fut persécuté pendant la réaction orthodoxe qui eut lieu pendant le règne d'al-Mutawakkil. Il mourut vers 873. Al-Kindî [7]) était d'ailleurs un savant encyclopédique, et plusieurs de ses écrits (qui furent en grande partie traduits par Gherardo di Cremona et exercèrent une grande influence ches les peuples latins) intéressent directement les sciences.

1) Le *Voyage de Sulaymân, suivi de remarques par Abû Zayd Ḥasan* a été publié en traduction française par Gabriel Ferrand, Paris, 1922. Abû Zayd al-Ḥasan al-Sîrâfî publia en 920 des rapports de voyageurs arabes, en vue de compléter le récit de Sulaymân. La source la plus importante dont il s'est servi est l'écrit d'un Ibn Wahb, qui fut à la cour chinoise en 870 et qui, en plusieurs de ses renseignements, confirme les notices données par Sulaymân.

Je signale ici, une fois pour toutes, que Gabriel Ferrand a publié deux volumes de *Relations de voyages et textes géographiques arabes, persans et turks relatifs à l'Extrême Orient, du VIIIe au XVIIIe siècles, traduits, revus et annotés,* Paris, 1913 et 1914. Cet ouvrage comprend, sur la période qui nous intéresse (jusqu'à la fin du XIIIe siècle), des passages d'une quarantaine d'auteurs. Il est très intéressant pour ceux qui désirent avoir des connaissances un peu précises sur cette littérature, qui, dans le choix fait par G. Ferrand, se rapporte aussi à l'Inde et à des pays environnants, et non pas seulement à l'Extrême Orient. On peut toutefois regretter, non seulement la transcription vieillie des noms arabes (ce que d'ailleurs on ne peut pas blâmer dans un ouvrage publié à une époque où la question des transcriptions était loin d'être résolue) mais aussi les erreurs très graves, dues certainement à des déficiences d'imprimerie, néanmoins impardonnables, surtout dans l'ouvrage d'un arabisant aussi éminent que Gabriel Ferrand. C'est ainsi que la ^{c}(^{c}ayn) et la ^{ɔ}(hamza) sont transcrites par le même signe, et que l'on peut lire *Mas^{ɔ}udî* et *^{ɔ}Abdallâh* au lieu de *Mas^{c}udî* et *^{c}Abdallâh.*

2) Les résultats de ces mesures ne sont pas rapportés uniformément par les écrivains ultérieurs; on a ainsi pour le degré les valeurs de $56^{1}/_{4}$, 56, $56^{2}/_{3}$ et 57 milles. En retenant la troisième valeur et en posant 2000 mètres pour le mille arabe, on obtient, pour le degré 113.300 mètres, c'est-à-dire 2362 m de plus que la longueur véritable. (Voir E. Zinner, *Geschichte der Sternkunde,* cité dans la Bibliographie). Nallino en posant 1937 m. pour le mille obtient la valeur encore plus approchée de 111.815 m.

Aux mesures géodésiques et astronomiques ordonnées par le calife, participèrent Ḫâlid b. ^{c}Abd al-Malik al-Marwarrûḏî, Sanad b. ^{c}Alî, ^{c}Alî b. ^{c}Isâ al-Aṣṭurlâbî, Yaḥyâ b. abî Manṣûr, Ḥabaš al-Ḥâsib, et d'autres. ^{c}Alî b. ^{c}Isâ a laissé un des premiers traités arabes sur l'astrolabe (publié par Louis Cheikho, Beyrouth, 1913; traduit par C. Schoy, *Das Astrolab und sein Gebrauch,* Isis, IX, 1927, p. 239). Yaḥyâ b.

abî Manṣûr (m. 830 ou 831) était le directeur de l'observatoire érigé par ordre du calife.

3) En ce qui concerne la cartographie arabe, nous avons réuni les renseignements au § 44, où il est question d'al-Idrîsî, note 5.

4) Le texte du *ṣûrat al-arḍ* est publié dans la *Bibliothek* (voir Bibliographie) de Hans von Mžik, vol. III, 1926; une traduction allemande se trouve dans le vol. IV, 1932. Une étude importante de cet ouvrage géographique avait été faite par C. A. Nallino, *Al-Ḫuwârizmî e il suo rifacimento della geografia di Tolomeo,* Mem. d. R. Accad. d. Lincei, Cl. sc. mor. [5] II, 1895. Le savant orientaliste italien a repris la question dans son grand ouvrage sur al-Battânî (voir § 15, n. 9).

D'autres ouvrages géographiques dérivant plus ou moins de Ptolemaios, mais dont nous ne connaissons généralement pas les textes, furent écrits par le philosophe al-Kindî, mentionné plus bas, par son élève Aḥmad b. Muḥammad b. al-Ṭayyib al-Saraḫsî (m. 899) et par Ṯâbit b. Qurra (voir le paragraphe suivant).

5) Texte, traduction française et notes par M. J. De Goeje dans le volume VI de sa *Bibliotheca* (voir Bibliographie), Leiden, 1889. G. Ferrand en avait annoncé une traduction dans sa *Bibl. d. géogr. ar.* L'ouvrage de ce géographe arabe nous est, croit-on, parvenu sous une forme abrégée, certaines citations que nous rencontrons dans d'autres auteurs étant plus développées que le texte maintenant connu et publié. Ibn Ḫurdaḏbih ayant écrit aussi d'autres traités géographiques, il se peut d'ailleurs qu'au moins quelques-unes de ces citations appartiennent à d'autres ouvrages de lui.

Il convient de souligner encore que l'œuvre de cet auteur laisse complètement de côté la partie astronomique et mathématique. Il s'étend par contre sur la description des pays, en nous donnant surtout des itinéraires, avec l'indication exacte des distances. Ces descriptions seront la caractéristique de toute une suite d'ouvrages géographiques, que nous citerons en particulier au § 22 et qui très souvent portent le titre de *Kitâb al-masâlik wa-al-mamâlik.* Leurs auteurs sont très souvent des maîtres de postes ou des agents de l'impôt.

Il semble, d'autre part, qu'al-Saraḫsî, mentionné à la note précédente, écrivit aussi un ouvrage *sur les routes et les provinces,* c'est-à-dire dans le sens dernièrement indiqué.

6) Le *Kitâb al-buldân* a été publié par A. W. Th. Juynboll, Leiden, 1861; la partie concernant le Maġrib, avec commentaire latin, par M. J. de Goeje dans le vol. VII de sa *Bibliotheca,* Leiden, 1892. L'*Histoire* a été publiée par M. Th. Houtsma, 2 vol., Leiden, 1883. Gaston Wiet a annoncé une traduction de l'ouvrage géographique pour la *Bibl. d. géogr. ar.* de G. Ferrand.

6bis) Chronologiquement le premier à avoir écrit un traité général de géographie (en 10 livres) a été Hišân abû al-Manḏir Ibn al-Kalbî, mort vers 820; mais rien ne nous est resté de son ouvrage.

Un autre auteur, très abondant, dont l'ouvrage, *Kitâb al-buldân,* composé vers 903, est perdu, est Abû Bakr Aḥmad b. Muḥammad b. Isḥâq Ibn al-Faqîh al-Hamaḏânî. Nous en possédons pourtant un compendium, qui, selon De Goeje qui l'a publié (T. V. de la *Bibl. geogr. arab.,* 1885), émane peut-être d'un certain. ᶜAlî b. Ḥasan al-Šayzarî et aurait été composé vers 1022. Voir aussi § 22, r. 4.

7) Bien que relativement très peu des nombreux ouvrages d'al-Kindî soient connus maintenant dans le texte arabe, nombreuses sont les traductions latines médiévales, faites en grande partie par Gherardo di Cremona et ensuite publiées aux premiers temps de l'imprimerie et même récemment. Je me limiterai à citer: *De medicinarum compositarum gradibus investigandis libellus,* Strassburg, 1531; *De pluviis, imbribus et ventis ac aeris mutatione,* Venezia, 1507; et plusieurs traités publiés, dans leur traduction médiévale, avec notes, par Albino Nagy, Münster, 1897. Le *Liber Jacob Alkindi de causis diversitatum aspectus et dandis demonstrationibus*

geometricis super eas (trad. de Gherardo) a été publié et commenté par A. A. Björnbo et Seb. Vogl dans *Alkindi Tideus und Pseudo-Euklid*, Leipzig, 1912. Cet écrit, cité aussi sous le titre de *De aspectibus*, se base sur les ouvrages d'Eukleides, de Heron et de Ptolemaios; il a exercé une influence notable sur Roger Bacon et sur Witelo. Enfin Eilhard Wiedemann dans *Al-Kindī's Schrift über Ebbe und Flut* (Annalen der Physik, LXVII, 1922, p. 374) a donné une traduction allemande du texte arabe de cet écrit. Je cite aussi sa *Risâla fî-ḫubr tâʾlîf al-ḥân*, Über die Komposition der Melodien, publée par Robert Lachmann et Mahmud el-Hefni, Leipzig, 1931, avec traduction et commentaire.

§ 15. — En passant aux mathématiques et à l'astronomie, nous rencontrons dès le début des savants de tout premier ordre.

Un des plus célèbres est Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Mûsâ al-Ḫuwârizmî, originaire de Ḫuwârizm (la moderne Khîwa), que nous avons déjà cité pour son ouvrage géographique. Il est peut-être un des plus grands mathématiciens parmi les savants *arabes* [1]; certainement il est celui qui, en ce domaine, a eu le plus d'influence, d'abord sur les peuples islâmiques, plus tard sur ceux de l'Occident chrétien. Son arithmétique (dont le texte arabe est perdu, mais que nous possédons encore dans une traduction latine du XIIe siècle) contribua le plus à faire connaître aux arabes et ensuite aux latins le système de numération indien. Son célèbre *Kitâb al-muḫtasar fî ḥisab al-ğabr* (ou *al-ğabar*) *wa-al-muqâbala* [1bis]) n'a pas seulement amené à créer le mot d'*algebra*, algèbre, et à lui donner sa signification actuelle, mais a vraiment inauguré une époque nouvelle dans les mathématiques, même si l'on peut trouver des précurseurs en ce genre de calcul (naturellement nous n'envisageons pas ici ce qu'on appelle actuellement algèbre géométrique et qui se trouve amplement développé par les grecs). Al-Ḫuwârizmî a écrit aussi des ouvrages de géométrie, a calculé des tables trigonométriques et astronomiques (les premières chez les arabes), etc. [2]).

Al-Ḫuwârizmî ouvre avec éclat la série des grands mathématiciens, où, peu après lui, prennent place: Abû al-ᶜAbbâs al-Faḍl b. Ḥâtim al-Nayrîzî, mort vers 922, l'Anaritius des latins, commentateur bien connu d'Eukleides et de Ptolemaios [3]); Abû al-Ḥasan Ṯâbit b. Qurra b. Marwân al-Ḥarrânî (827?—901), un ḥarrânien, donc, célèbre aussi comme chef d'une école de traducteurs [4]); Qusṭâ b. Lûqâ al-Baᶜlabakkî (mort vers 912), enfin, un chrétien d'origine grecque, traducteur (des *Mécaniques* de Heron, par exemple) et écrivain original [5]). Il ne faut d'ailleurs par oublier Abû Ǧaᶜfar Aḥmad b. Yûsuf b. Ibrâhîm Ibn al-Dâya al-Miṣrî, mort vers 912, auteur de livres ayant eu plus tard une certaine influence en Occident [6]).

Un contemporain d'al-Ḫuwârizmî est le célèbre astronome Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. Muḥammad b. Kaṯîr al-Farġânî, un transoxanien,

qui était encore vivant en 861, l'Alfraganus des occidentaux. Ses éléments d'astronomie [7]) ont eu une influence considérable jusqu'à l'époque de Regiomontanus. Presque en même temps florissait al-Ḥabaš al-Ḥâsib [8]), mort centenaire entre 864 et 874, auteur de tables importantes, tandis que peu après nous apparaît en plein éclat un autre des grands noms de l'astronomie arabe, Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Ǧâbir b. Sinân al-Battânî (m. 929), l'Albategnius des latins, lui aussi un ḥarranien, dont l'œuvre monumentale est une de celles, en nombre très restreint, comme nous le dirons plus loin, dont nous possédons une édition et une traduction vraiment scientifiques modernes [9]): celles de notre collègue de l'Académie internationale d'histoire des sciences, Carlo Alfonso Nallino [10]).

1) Sur la vie de ce savant on n'a pas de renseignements exacts. On sait seulement qu'il travailla dans la bibliothèque d'al-Maʾmûn (calife de 813 à 833). Il est probable qu'il a commencé ses travaux en établissant des tables astronomiques qui firent tout-de-suite connaître favorablement son nom.

Notons que le nom d'al-Ḫuwârizmî a servi à désigner, sous la forme d'*algoritmus, algorismo,* etc. plusieurs concepts mathématiques, et enfin a pris la signification, adoptée même aujourd'hui, d'un procédé constant de calcul.

Ibis) Ce titre ne peut être traduit qu'avec difficulté, d'autant plus que l'on a émis des opinions différentes à propos des opérations qui correspondaient à *al-ǧabr* et à *al-muqâbala*. S. Gandz (voir note 2) dit que al-ǧabar dérive du babylonien, où il signifie „équation, confrontation". Quant aux arabes, al-Ḫuwârizmî ne donne pas d'explications concernant ces mots, mais nous en trouvons dans Muḥammad b. Ḥusayn Bahâʾ al-dîn al-ᶜAmilî (1547—1621), un syrien, auteur d'écrits tant en arabe qu'en persan, dont l'ouvrage le plus connu est une anthologie *al-kaškul* (l'écuelle du mendiant), mais qui composa aussi des livres de mathématique et d'astronomie. Ainsi dans sa *Ḫulâṣat-al-ḥisab* (quintessence [précis] de calcul) il donne la définition suivante, qui est reproduite, dans le texte et en traduction allemande par G. H. L. Nesselmann, *Die Algebra der Griechen,* Berlin, 1842 (voir à la fin de la note): „Le côté [de l'équation] qui contient une négation est rendu complet et on ajoute le même à l'autre côté: ceci est al-ǧabr. Les parties qui sont homogènes et égales dans les deux côtés sont rejetées: ceci est l'al-muqâbala.". Pour bien comprendre cette définition, il faut se rappeler que les arabes (au contraire des hindous) n'étaient par arrivés à concevoir des termes négatifs, et s'il s'en présentait à la suite des données du problème, il fallait rétablir (ǧabara) l'équation qui n'était pas en ordre ou *incomplète.* L'équation n'était pas en ordre aussi dans le cas de coefficients fractionnaires, qu'on éliminait en multipliant les deux membres par ce coefficient. Or al-Karḫî nous dit explicitement que cette opération relève aussi d'al-ǧabr. Plus tard on introduisit un autre terme pour désigner une autre des opérations nécessaires pour arriver à la résolution d'une équation. Il s'agit d'*al-ḥaṭṭ* (abaissement, diminution), terme que nous trouvons pour la première fois dans Abû Zakariyâ al-Ḥaṣṣân (avant 1200) et ensuite dans Taqî al-dîn al-Ḥanbalî (avant 1410) et dans Ibn al-Hâʾim (voir App. I, § 1) et qui désigne la division des deux membres de l'équation par un coefficient commun. Ainsi, si on a l'équation

$$12x^2 - 6x + 9 = 6x^2 + 18$$

écrite en symboles modernes, que les arabes, naturellement, n'employaient pas, l'exécution des différentes opérations donnera les résultats suivants:

par al-ğabr: $12x^2 + 9 = 6x^2 + 6x + 18$
par al-ḥaṭṭ: $4x^2 + 3 = 2x^2 + 2x + 6$
par al-muqâbala: $2x^2 + 3 = 2x$.

Dans son *Liber abaci* Leonardo Pisano (voir § 60) au commencement de la troisième partie de l'ouvrage, écrit: „Incipit pars tertia de solutione quarumdam quaestionum secundum modum algebrae et almucabalae, scilicet oppositionis et restaurationis" (à noter que dans la traduction Leonardo intervertit les deux mots arabes). Ensuite les traductions ont été assez différentes; Suter croit que la meilleure devrait être „rétablissement et égalisation"; Renaud nous écrit qu'il préfère „confrontation" pour le dernier mot. Très souvent on trouve le premier mot traduit par „réduction", mais cela ne correspond pas au sens sus-indiqué de l'opération, la réduction des termes similaires étant plutôt al-muqâbala. Selon Gandz, enfin (voir n. 2) les deux mots ne seraient que l'ancien terme assyrien (*gabru*) et sa traduction littérale en arabe; philogénétiquement ils ne signifient qu'une seule et même chose.

Il nous reste à dire un mot sur l'origine du terme moderne *algebra*. En considérant la science que les latins du moyen-âge croyaient fondée par al-Ḫuwârizmî, ceux-ci adoptèrent d'abord les deux mots „algebra et almucabala". Mais dans son *Ragionamento di algebra* Raffaello Canacci de Firenze (XIVe ou XVe s.) commença à se servir du premier mot seulement qui désormais continua à désigner seul cette partie de la mathématique. Bien plus il fait dériver philologiquement ce mot du savant Geber (certainement l'astronome). Même dans son *Arithmetica integra* (1544) Michael Stifel parle de la *regula Gebri*.

Notons que Nesselmann a publié le texte arabe et une traduction allemande de *Essenz der Rechenkunst von Mohammed Beha-eddin ben Alhossain aus Amal*, Berlin, 1843.

2) L'*Arithméthique* d'al-Ḫuwârizmî ne s'est pas conservée dans le texte arabe. Nous possédons seulement un *Algoritmi de numero indorum* qui, pour des raisons internes, paraît être une traduction, relativement assez fidèle, de cet ouvrage, et un Johannis Hispalensis *liber algorismi de practica arithmetice*, qui est une élaboration et un élargissement de l'œuvre précédente, dus à ce savant espagnol. Les deux écrits ont été publiés par Baldassarre Boncompagni dans *Trattati d'aritmetica*, Roma, 1857. On rapproche de l'œuvre d'al-Ḫuwârizmî aussi le *Liber ysagogarum Alchorismi in artem astronomicam a magistro A. compositus*, en 5 livres. Les trois premiers livres (ou chapitres) traitant plus particulièrement de questions arithmétiques, ont été publiés par Alfred Nagl, Zeitschrift f. Mathem. u. Physik, XXXIV, 1889. On suppose que le *magister A.* est Adelard de Bath (voir § 53).

Nous avons un seul manuscrit arabe de l'algèbre. Il a été publié avec une traduction anglaise par Frederic Rosen, *The algebra of Mohammed ben Musa*, London, 1831. Il paraît que la traduction n'est pas bonne (J. Ruska, *Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst*, Heidelberg. Akad., philol. Klasse, 1917, p. I-125) et que celle latine de Gherardo di Cremona, publiée par Gugl. Libri (*Histoire des sciences mathématiques en Italie*, vol. I, Paris, 1838, p. 253—297) est bien meilleure. Une autre traduction médiévale, plus libre, est due à Robert of Chester (voir § 57); elle est publiée avec une ample introduction et des notes par Louis Charles Karpinski, New York, 1915. Pour les sources de l'*Algèbre*, surtout pour les babyloniennes et sémitiques, voir le travail récent de Salomon Gandz, *The sources of al-Khowârizmî Algebra*, Osiris, I, 1935, p. 263. Tout derniÖrement (février 1938). S. Gandz a publié en Osiris, III, p. 405—557 un important travail, *The origin and development of the quadratic equations in Babylonian, Greek, and early Arabic algebra*, qui attribue aux babyloniens le plus grand mérite dans la création de l'*algèbre*. Il discute les neuf types (dont un toujours esquivé) des équations babyloniennes du deuxième degré, et, après avoir parlé des quatre types d'Eukleides

et des quatre types de Diophantos, il examine les trois types d'al-Ḫuwârizmî qui résument et complètent tous les types babyloniens. Ce sont $x^2 + ax = b$; $x^2 + b = ax$; $x^2 = ax + b$. Sans pouvoir ici analyser le travail de Gandz, qui apporte des points de vue tout nouveaux et qui certainement feront l'objet de nombreuses discussions, nous résumons les conclusions qui intéressent particulièrement notre sujet. *L'algèbre* babylonienne nous représente des méthodes anciennes et traditionnelles; les types qui y sont employés peuvent être retrouvés dans les développements d'Eukleides et de Diophantos. Mais en Mésopotamie et en Îrân surgirent en des temps relativement anciens de nouvelles méthodes qui furent d'ailleurs combattues par les traditionalistes. Le mérite de la nouvelle école arabe fut de se rattacher aux types et aux méthodes plus modernes. Quant à al-Ḫuwârizmî, il n'est pas personnellement l'inventeur de cette algèbre nouvelle; il n'est que le porte-parole d'une ancienne école babylonienne ou îrânienne, appartenant d'ailleurs au courant reformiste. Son grand mérite est celui d'avoir, au moment opportun, composé un ouvrage qui a „standardisé" l'algèbre qui allait devenir *classique*, et de s'être révélé capable d'exercer une très grande influence sur la postérité. — Pour la précision, notons qu'al-Ḫuwârizmî reconnaît en général six types d'équations: $bx^2 = ax$; $bx^2 = a$; $bx = a$; $x^2 + ax = b$; $x^2 + b = ax$; $x^2 = b + ax$; mais il est évident que les trois premiers ne peuvent pas être considérés comme équations du deuxième degré, ou comportent une simple extraction de racine carrée, qui réduit tout-de-suite le problème à une équation du premier degré.

Des considérations intéressantes sur la géométrie d'al-Ḫuwârizmî sont dues à Salomon Gandz, qui conteste son originalité. Voir à ce propos sa publication: *The Mishnat ha-middot, the first Hebrew geometry of about 150 C. E., and the Geometry of Muh. ibn Musa al-Khowarizmi, the first Arabic geometry (c. 820), representing the Arabic version of the Mishnat ha-middot.* A new edition of the Hebrew and Arabic texts with introduction, translation and notes, Berlin, 1932.

Quant aux tables astronomiques et trigonométriques, voir *Die astronomischen Tafeln des Muhammed ibn Mûsâ in der Bearbeitung des Maslama ibn Ahmed al-Madjriti und der lateinischen Übersetzung des Athelard von Bath auf Grund der Vorarbeiten von* A. Björnbo *und* R. Besthorn *herausgeg. und komment. von* H. Suter (Mémoires de l'Acad. des sciences de Danemark, Vol. III, 1914). Les tables trigonométriques avaient été publiées par Björnbo, dans le volume en honneur de H. G. Zeuthen, le grand historien danois de la mathématique grecque. Nous remarquerons ici seulement que, si la table des tangentes semble être une adjonction, de Maslama, celle des sinus se trouve pour la première fois dans al-Ḫuwârizmî.

3) Peu auparavant les *Eléments* d'Eukleides avaient été traduits (deux fois) en arabe par al-Ḥaǧǧâǧ b. Yûsuf b. Maṭar, qui fleurit probablement à Baġdâd entre 786 et 833. C'est sur cette traduction que porte le commentaire d'al-Nayrîzî (publié dans *Codex Leidensis 399, I. Euclidis Elementa ex interpretatione al-Hadschdschadschii cum commentariis al-Nairizzi.* Arabice et latine ediderunt R. A. Besthorn, J. L. Heiberg, G. Junge, J. Raeder, W. Thomson, Copenhagen, 1893, 1900, 1905, 1910, 1932; elle comprend les six premiers livres des *Eléments*). Al-Ḥaǧǧâǧ est aussi un des premiers traducteurs du grand ouvrage astronomique de Ptolemaios; sa traduction (achevée 827/8) porte le titre *Kitâb al-maǧisṭi*, et dérive d'une version syriaque (peut-être celle de Sarǧîs de Raᵓs al-ᶜayn). Les commentaires d'al-Nayrîzî aux *Eléments* d'Eukleides ont été publiés, dans la traduction de Gherardo di Cremona, par M. Curtze, Leipzig, 1899 (comme appendice aux œuvres d'Eukleides).

Quant aux autres écrits d'al-Nayrîzî, dont nous possédons une traduction moderne, je signale uniquement Carl Schoy, *Abhandlung von al-Faḍl b. Ḥâtim an-Nairîzî über die Richtung der Qibla, übersetzt und erläutert*, Sitz.-ber. d. Bayer. Akad. der Wiss., Math. Kl., 1922.

4) On doit à Ṯâbit b. Qurra des traductions d'Apollonios (dont les livres V—VII des *Conica* nous sont restés uniquement dans cette version arabe, revisée d'ailleurs par Abû al-Fatḥ al-Iṣfahânî, voir § 21), d'Archimedes, d'Eutokios, d'Eukleides, de Theodosios, etc. De ses nombreux écrits originaux nous avons quelques traductions modernes; E. Wiedemann, *Die Schrift über den Qarasṭûn,* Bibl. Math., XII, 1912, p. 21, donne une traduction allemande de cet écrit concernant la statique mécanique et la théorie de la balance. Cet ouvrage, qui, par ses traductions latines médiévales, exerça une influence extraordinaire, soulève un problème à propos du nom Qarasṭûn, ou mieux, peut-être, Qarasṭiyûn; on est d'accord sur sa signification de balance, mais on discute sur l'origine de ce terme. Certains y voient la dérivation de **Χαριστίων**, un nom propre, peut-être celui du technicien ayant découvert ou décrit le premier une sorte spéciale de balance. Voir à ce propos les observations de Hermann Diels, en appendice à l'article de Eilhard Wiedemann, *Über Ṯâbit ben Qurra, sein Leben und Wirken,* Sitz.-ber d. phys.-med. Soz. z. Erlangen, LII—LIII, 1920/1, p. 189. Dans le même volume, p. 141, Ferd. Buchner donne le texte d'une traduction latine médiévale de cet ouvrage, qui, d'ailleurs, ne correspond pas tout-à-fait exactement au texte arabe connu. Dans le même annuaire d'Erlangen sont publiés par Suter ses travaux sur la mesure de la parabole et du paraboloïde (XLVIII, 1918, p. 65 et 186). Wiedemann et J. Frank ont publié l'écrit sur la construction des lignes d'ombre dans les horloges solaires (Kgl. Danske vidensk. selsk. 1922); Björnbo (Erlangen, 1924), dans une traduction latine médiévale, celui concernant les transversales; et enfin Carl Schoy (Isis, VIII, 1926, p. 35) la traduction du travail d'Archimedes sur l'heptagone régulier. Tout récemment Karl Garbers (Quellen zur Geschichte der Mathematik, Band IV, Berlin, 1936) a publié (texte et traduction allemande) *Ein Werk Ṯâbit b. Qurra's über ebene Sonnenuhren (Kitâb fî âlât al-sâᶜât allatî tusammâ ruḫâmât).*

Ṯâbit b. Qurra soumit à une révision soigneuse la traduction des *Eléments* d'Eukleides faite par Isḥâq b. Ḥunayn. Cette traduction, comme l'écrit Mlle Claire Baudoux (voir Archeion, XIX, 1937, p. 70), bien qu'encore inédite, est la plus importante et la plus intéressante des traductions orientales des *Eléments* et peut servir, dans certains passages, à rétablir le texte (quelquefois incertain) de l'ouvrage original grec. Or, Claire Baudoux (voir l'article cité) va publier prochainement ce texte arabe ainsi que les diverses traductions, toutes inédites, qui en dérivent, à savoir: 1°, la traduction latine de Gherardo di Cremona; 2°, la traduction latine anonyme du ms. Brugensis 529; 3°, la version hébraïque de Moses Ibn Tibbon; 4°, une version persane qui concorde tantôt avec la traduction plus littérale d'Isḥâq-Ṯâbit, tantôt avec celle plus libre d'al-Ḥaǧǧâǧ. En outre elle publiera aussi, 6°, une version syriaque du premier livre, certainement antérieure aux traductions arabes et probablement utilisée par celles-ci; et enfin; 7°, les fragments existants d'une version arménienne.

Il est intéressant de faire remarquer que Ṯabit b. Qurra corrigea aussi la traduction qu'Isḥâq b. Ḥunayn avait faite d'un ouvrage qui joua un certain rôle dans la science arabe et ensuite dans la science latine médiévale. Il s'agit du Livre d'Arisṭûṭûlîs *sur les plantes, tafsîr* (explication, élaboration, commentaire) de Nîqûlâûs, constitué de deux maqâlât et dont le manuscrit existant à Bibliothèque Yeni Ǧami d'Istanbul, a été retrouvé et étudié il y a quelques années. Voir à ce propos l'intéressant article *Sur le „de Plantis" d'Aristote-Nicolas, à propos d'un manuscrit arabe de Constantinople* du P. M. Bouyges S.J., formant le septième numéro d'une suite de *Notes sur les philosophes arabes connus des latins au moyen-âge,* publiées dans les Mélanges de l'Université Saint Joseph de Beyrouth, 1922—24. Cet écrit arabe est important, entre autres, parce qu'il nous confirme, sans doute possible, maintenant, que Nikolaos Damaskenos, un grec qui passa la plupart de sa vie (de 37 à 4 av. J.-C.) à la cour du roi Hérode, fit une élaboration d'un traité certainement pseudo-aristotélicien sur les plantes. On ne connait pas l'origi-

nal grec de cet ouvrage, qui fut traduit de l'arabe en latin par Alfred of Sarashel, et jouit, sous cette forme, d'une large diffusion; il fut en effet connu de Roger Bacon, qui se moque de son latin barbare, de Vincent de Beauvais qui l'utilise dans sa grande encyclopédie, et d'Albertus Magnus qui s'en servit dans la composition de ses sept *Libri de vegetalibus et plantis*. Il est curieux de noter que cette traduction latine servit pour la rédaction d'un nouveau texte grec.

Notons encore que nous trouvons déjà chez Ṯâbit b. Qurra l'hypothèse de la *trépidation* (voir § 11, n. 6) qui devait servir à expliquer certaines divergences entre des mesures faites par les grecs et celles faites par les arabes. Cette hypothèse, qui admettait une sorte d'oscillation périodique dans la précession des équinoxes, exerça une influence considérable dans la formation de plusieurs cosmogonies précopernicaines.

Nous devons enfin à Ṯâbit b. Qurra une *al-ḏahîra fî ᶜilm al-ṭibb* (le trésor sur la médecine), traitant surtout de thérapeutique. Cet ouvrage, composé pour son fils Sinân, a été édité par G. Sobhy, Cairo, 1928. Une analyse par M. Meyerhof se trouve en Isis, XIV, 1930, p. 55—76.

5) Nous lui devons en outre des traductions de Diophantos, de Theodosios, d'Autolykos, de Hypsikles, d'Aristarchos. Les *Mécaniques* de Heron, qui nous ont été conservées uniquement en arabe (sauf quelques fragments en grec), ont été publiées en français par le baron Bernard Carra de Vaux, Paris, 1893 (dans le Journal Asiatique et à part) et ensuite en arabe avec traduction allemande par L. Nix, Leipzig, 1900, dans la collection des ouvrages de Heron (vol II). Un ouvrage attribué à Qusṭâ b. Lûqâ, sur l'usage de l'astrolabe sphérique, fut traduit en latin par Stephanus Arnaldus, *De spera solida*, et se trouve en traduction castillane (*Libro de la fayçon dell' espera e de sus figuras e de sus huebras di Cozta el Sabio*) dans les *Libros del saber de astronomia* (voir § 59).

6) Nous avons en traduction latine le *Liber Hameti de proportione et proportionalitate* et le *Liber de arcubus similibus*, traduits par Gherardo di Cremona et le *Liber centum verborum ptolomei cum commento haly*, dû probablement à Platone di Tivoli. Le premier ouvrage a exercé une influence notable sur l'œuvre de Leonardo Pisano et sur celle de Jordanus Nemorarius (voir l'index des noms).

Un auteur jusqu'ici presque inconnu, vivant avant la publication du *Fihrist*, est Aḥmad b. ᶜUmar al-Karâbîsî. E. Bessel-Hagen et O. Spiess ont récemment publié et traduit son *Kitâb misâḥat al-ḥalaq* (Buch über die Ausmessung der Ringe), Studien z. Gesch. d. Math., I, 1931, p. 502—540, et Sal. Gandz l'a ensuite soumis à une étude soigneuse, ibid. II, 1932, p. 98.

7) Il existe de son ouvrage de nombreuses traductions médiévales en latin (Johannes Hispalensis, Gherardo di Cremona) et en hébreu (Yacob Anatoli). C'est ainsi que son influence se fait sentir aussi sur Dante Alighieri. Par contre il n'y a pas de traduction moderne, l'édition de Jacob Golius (Amsterdam, 1669), en arabe et en latin, ne pouvant pas être considérée comme telle. Celle-ci était d'ailleurs pourvue d'un abondant commentaire. La traduction de Johannes fut imprimée à Ferrara 1493, Nürnberg 1537, Paris 1546. De la traduction hébraïque du livre d'al-Farġânî une version latine fut publiée à Frankfurt a. M., 1590, par Jakob Christmann.

Al-Farġânî accepta la théorie de la trépidation; celle-ci, par contre ne fut admise ni par al-Battânî, dont nous allons parler tout-à-l'heure, ni par Ibn Yûnus (voir § 21). Les mesures données par al-Farġânî pour les distances des planètes et pour les dimensions de celles-ci furent acceptées presque sans modifications jusqu'à Copernicus. On peut le voir par la table que nous donnons ci-dessous; elle représente les distances *maxima* des planètes (les distances *minima* sont égales aux distances maxima des planètes immédiatement inférieures) selon trois auteurs arabes:

distances maxima en rayons terrestres	al-Farġânî	al-Battânî	Barhebraeus
Lune	$64^1/_6$	$64^1/_6$	$64^1/_6$
Mercure	167	166	174
Venus	1120	1070	1160
Soleil	1220	1146	1260
Mars	8876	8022	8820
Jupiter	14405	12924	14259
Saturne	20110	18094	19963

Quant aux dimensions des planètes, les chiffres d'al-Farġânî sont: Lune 1/39 de la Terre; Mercure 1/32000; Venus 1/37; Soleil 166 fois la terre; Mars I et 5/8; Jupiter 95; Saturne 90.

Al-Farġânî composa aussi deux petits traités sur l'astrolabe, dont le texte arabe existe encore.

8) Déjà cité parmi les astronomes de la cour d'al-Maʾmûn. Il semble que c'est ce savant qui a introduit le premier la notion d'*umbra versa,* qui correspond à notre tangente.

Un autre savant qui mérite d'être mentionné est Abû ʿAbd Allâh Muḥammad b. ʿÎsâ al-Mâhânî, îrânien, mort vers 874 (ou 884). Ses observations d'eclipses et de conjonctions faites entre 853 et 866 furent utilisées par Ibn Yûnus (voir § 21); mais il est connu surtout, en plus que par ses traductions d'Eukleides et d'Archimedes, par sa tentative de résoudre un problème archimédien, celui de couper une sphère par un plan, de manière a obtenir deux parties ayant entre elles un rapport donné. Ce problème amène à l'équation $x^3 + c^2b = cx^2$, à laquelle les mathématiciens arabes donnérent le nom d'al-Mâhânî.

9) *Al-Battânî sive Albatenii Opus Astronomicum, Arabice editum, latine versum, adnotationibus instructum* a C. A. Nallino, 3 vol., Milano, 1899—1907. L'ouvrage avait été traduit au moyen-âge par Platone di Tivoli (cette version a été publiée à Nürnberg, 1537), par Robert of Chester (dont la traduction est perdue), et un siècle plus tard par ordre d'Alfonso el sabio.

Al-Battânî avait son observatoire à al-Raqqa sur l'Euphrate. Voilà comment Nallino résume l'importance de l'œuvre astronomique d'al-Battânî (*Encyclopédie de l'Islam,* I, p. 698): „Al-Battânî détermina avec grande précision l'obliquité de l'écliptique, la durée de l'année tropique et des saisons, le mouvement vrai et le moyen du soleil; il détruisit définitivement le dogme ptolémaïque de l'immobilité de l'apogée solaire, en démontrant qu'il est sujet à la précession des équinoxes et qu'en conséquence l'équation du temps est soumise à une lente variation séculaire; il prouva, contre Ptolémée, la variation du diamètre apparent angulaire du soleil et la possibilité des éclipses annulaires; il rectifia plusieurs mouvements de la lune et des planètes; il trouva une théorie nouvelle et fort ingénieuse pour déterminer les conditions de visibilité de la lune nouvelle; il émenda la valeur ptolémaïque de la précession des équinoxes. Ses excellentes observations d'éclipses lunaires et solaires servirent en 1749 à Dunthorne pour déterminer l'accélération séculaire du mouvement de la lune. Enfin il donna à des problèmes de trigonométrie sphérique des solutions très élégantes au moyen de la projection orthographique, solutions qui furent connues et en partie imitées par le célèbre Regiomontanus.".

10) Bien que son importance scientifique soit tout-à-fait secondaire, on doit rappeler le persan Abû Bakr al-Ḥasan ibn al-Ḥasib, parce qu'il jouit d'une grande renommée à cause de ses écrits astrologiques. Un de ceux-ci fut traduit sous le titre de *De nativitatibus* par un canonicus Salio (1218) et publié à Venezia en 1492. Il eut aussi une version hébraïque. Mais bien plus important pour son

influence, tant parmi les arabes que sur la chrétienté médiévale, est Abû Maᶜšar Ǧaᶜfar b. Muḥammad b. ᶜUmar al-Balḫî, connu par les latins sous le nom d'Albumasar. Né à Balḫ, il demeura longtemps à Baġdâd et mourut, centenaire, en 886 à Wâsiṭ. Son ouvrage le plus important est *Kitâb al-mûdḫal ilâ ᶜilm aḥkam al-nuǧûm* (livre d'introduction dans la science de l'astrologie) où l'on trouve une théorie des marées qui fut très appréciée. Parmi les nombreuses éditions de traductions latines, dues en grande partie à Juan de Sevilla, nous citons: *Introductorium in astronomiam Albumasaris Abalachii,* Augsburg, 1489 et Venezia, 1495 et 1506; *Albumasar de magnis conjunctionibus et annorum revolutionibus ac eorum profectionibus,* Augsburg, 1489 et Venezia, 1515 (cet ouvrage, selon Otto Loth et George Sarton, est un plagiat d'un écrit d'al-Kindî); *Apomasaris Apotelesmata, sive de significatis et eventis insomniorum ex Indorum, Persarum, Aegyptiorumque disciplina,* Frankfurt, 1577 (un ouvrage semblable est attribué à un Aḥmad b. Sirin, attaché à la cour d'al-Maᵓmûn, dont nous avons une traduction grecque et, ensuite, une latine par Leo Tuscus (voir § 52, n. 23; il est probable d'ailleurs, la chose doit être examinée de plus près, que Aḥmad b. Sirin et Abû Maᶜšar ne sont qu'une seule et unique personne), etc.

Un autre astrologue, qui écrivit aussi un livre d'algèbre est Abû ᶜUṯmân Sahl Ibn Bišr b. Ḥabîb b. Ḥânî, dont plusieurs traités furent publiés, naturellement en traduction latine, à Venezia, 1493.

§ 16. — En ce qui concerne les sciences naturelles, nous avons déjà rappelé l'ouvrage zoologique d'al-Ǧâḥiẓ et le *Lapidarium Aristotelis.* Nous ajoutons ici que ᶜUṭârid b. Muḥammad al-Ḥâsib (ᶜUṭârid est le nom arabe de la planète Mercure) écrivit le premier traité original arabe sur les propriétés des pierres précieuses [1]).

La médecine, enfin, dont le domaine très vaste s'étendait alors à des disciplines qu'aujourd'hui nous distinguons nettement, comme les sciences naturelles, la pharmacologie, l'alchimie, sans parler de l'astronomie, commençait elle aussi à être cultivée par des savants originaux.

Ici, à côté de Sâbûr b. Sahl (m. 869), médecin chrétien de Ǧundîšâpûr, célèbre pour son antidotaire [2]), et de Yaḥyâ Ibn Sarâfyûn, le Serapion maior des latins, lui aussi un chrétien, qui écrivit en syriaque des ouvrages [3]) bientôt traduits en arabe, nous trouvons le plus grand, peut-être, des médecins arabes, Abû Bakr Muḥammad b. Zakarîyâ al-Râzî, le Rhazes des latins, né en 865 à Rayy, près de Teheran, un îrânien donc [4]). Dans sa jeunesse al-Râzî fut, dit-on, un habile joueur de luth; il s'adonna ensuite à la philosophie, où, prétendent ses détracteurs, il ne fit pas de grands progrès [5]); à l'âge de trente ans, enfin, toujours selon ses biographes, il se consacra à l'étude et à la pratique de la médecine, science et art dans lesquels il devait exceller. Al-Râzî ne se déplaça pas beaucoup; il resta du moins toujours dans les pays orientaux de l'islâm, devenant médecin en chef de l'hôpital de sa ville natale, d'abord, et ensuite, après avoir été consulté par le calife sur l'emplacement et la construction du grand bîmâristân de Baġdâd [6]), le

chef de ce nouveau hôpital. Devenu aveugle par la cataracte, dont il ne voulut pas se faire opérer, il mourut le 26 octobre 925 [7]). Al-Râzî ne fut pas seulement un grand médecin, mais aussi un chimiste de très grande valeur (voir § 25), un physicien, et, comme c'était alors de règle, un savant encyclopédique accompli. Si l'abondance des sujets que nous devons traiter ne nous l'interdisait pas, l'œuvre de ce grand savant mériterait bien que nous nous y arrêtions beaucoup plus longuement.

1) Son *Kitâb al-ğawâhir wa-al-aḥğâr* ou *manâfiᶜ al-aḥğâr* (livre des propriétés [des utilités] des pierres) n'est publié ni dans le texte ni en traduction.

2) En 22 livres. Il fut d'usage courant chez les peuples islâmiques jusqu'à ce qu'il eût été remplacé (XIIe siècle) par un ouvrage d'Ibn al-Tilmîḏ (voir § 33).

3) Qui étaient au nombre de deux; l'un en 12 livres, l'autre en 7. Ce dernier fut traduit par Gherardo di Cremona et publié très souvent dans les premiers temps de l'imprimerie (Venezia, 1479; Ferrara, 1488; Venezia, 1497; Basel, 1499) sous le titre *Practica sive breviarium* ou des titres analogues. Le fait qu'un éditeur de la Renaissance (Albanus Torinus, éd. de Basel, 1543) l'appelle, d'ailleurs à juste titre (il était de Damas), Janus Damascenus, l'a fait parfois confondre avec le grand docteur de l'église grecque. On l'a confondu souvent aussi avec Mesue maior (voir § 12) et avec Serapion iunior (voir § 33) dont on a souvent publié les ouvrages avec les siens, ainsi qu'avec le *Circum instans de Platearius* (voir § 52, n. 4). Une édition maintenant assez rare est celle de Venezia, 1530; une autre, publiée à Venezia chez les Giunta, contenant la traduction d'Andrea Alpago est de 1550. Aussi dans l'*Articella* on trouve certains *Aphorismi* sous le nom de Janus Damascenus.

4) Sur la vie d'al-Râzî se sont formées beaucoup de légendes, et la biographie d'Ibn abî Uṣaybiᶜa, qu'on suivait généralement, n'en manque pas non plus. Un grand progrès concernant nos connaissances actuelles sur la vie et l'œuvre d'al-Râzî est dû à la découverte et à l'utilisation d'un écrit d'al-Bîrûnî, concernant le grand médecin de Rayy. Voir à ce propos, et pour d'autres renseignements récemment acquis sur al-Râzî, l'important article de Julius Ruska, *Über den gegenwärtigen Stand der Râzîforschung*, Archeion, V, 1924, p. 335—347. Le catalogue des ouvrages d'al-Râzî établi par al-Bîrûnî a été ici schématiquement publié par Ruska, mais d'une façon complète et en traduction, dans *Al-Bîrûnî als Quelle für das Leben und die Schriften al-Râzî's* Isis, V, 1924, p. 26—50. Le texte a été publié par Kraus, Paris, 1935.

Notons que Ruska, tout en appréciant hautement les données biographiques qu'on rencontre dans l'écrit cité d'al-Bîrûnî, exprime ses doutes sur la date de naissance donnée pour le grand médecin (865). Il lui semble qu'une vie de 60 ans aurait été trop courte pour l'énorme production littéraire d'al-Râzî, surtout si l'on ajoute foi à la tradition d'après laquelle celui-ci n'aurait pas commencé à s'occuper de médecine avant sa trentième année.

5) C'est bien Ibn abî Uṣaybiᶜa qui écrit: „il ne pénétra pas à fond la métaphysique et ne saisit pas son but suprême, si bien que son jugement fut troublé, qu'il adopta des idées indéfendables, épousa des doctrines perverses et critiqua les gens qu'il ne comprenait pas et dont il ne suivait pas les méthodes". Ces paroles de son biographe dérivent sans aucun doute du fait qu'al-Râzî manifestait plusieurs idées hétérodoxes; elles ne peuvent certainement pas être appliquées par nous à sa compréhension de la philosophie. Nous pouvons seulement constater que l'esprit positif d'al-Râzî ne se complaisait pas à de subtiles spéculations philosophiques. Cela nous est prouvé, par exemple, par sa position dans l'*alchimie*.

Toutefois, sans aucun doute, le *philosophe* al-Râzî s'efface devant le grand naturaliste et médecin.

6) Ce n'est pas, d'ailleurs, le grand hôpital construit par ordre de ᶜAḍud al-dawla (dont nous avons déjà parlé, voir § 6, n. 2), comme l'ont affirmé certains des biographes d'al-Râzî, cette construction ayant eu lieu plus de vingt ans après la mort du grand médecin de Rayy. Il s'agit par contre du bîmâristân al-Muqtadîrî fondé en 918 par le calife dont il porte le nom.

7) Selon le catalogue établi par al-Bîrûnî, l'ensemble des écrits d'al-Râzî peut se classer de la manière suivante: 56 ouvrages médicaux, 33 de science de la nature, 8 de logique, 10 de mathématiques, 17 philosophiques, 6 métaphysiques, 14 théologiques, 23 chimiques, 10 sur de sujets variés et 7 enfin d'explication ou de résumé d'autres ouvrages philosophiques ou médicaux.

Comme nous l'indiquerons plus loin, al-Râzî écrivit un grand nombre de monographies sur des sujets médicaux particuliers; pourtant il composa aussi une demi-douzaine de grands traités généraux de médecine. On a ainsi de lui un *al-ǧâmiᶜ* (compendium), un *al-kâfî* (le suffisant), un petit et un grand *al-madḫal* (introduction), un *al-malakîᶜ* le royal; ainsi nommé parce que compilé pour un prince du Ṭabaristân) et un *al-fâḫir* (le splendide). Mais les deux grands traités auxquels surtout il doit sa célébrité sont le *Continens* et le *Liber Almansoris*.

Le *Kitâb al-hâwî* (le *Continens* ou *Totum continens*, d'après l'exacte traduction latine) est le plus ample écrit médical d'al-Râzî. Il s'agit d'une encyclopédie extrêmement vaste, dont il n'existe d'ailleurs pas de manuscrit renfermant à lui seul l'œuvre complète (voir Browne-Renaud, *Médecine arabe*, p. 55). Il y a d'ailleurs de l'incertitude sur le nombre et le contenu des volumes que l'ouvrage renferme (par exemple, le *Fihrist* n'en indique que douze, alors que la traduction latine que nous allons citer en renferme vingt-cinq). Browne-Renaud pensent même qu'en rassemblant les différents manuscrits actuellement existants, on ne pourrait rétablir qu'à peu près la moitié de l'ouvrage complet. Il n'y a pas non plus concordance dans les sujets et la disposition des différents livres; ce qui, en partie, tient certainement au fait que le *Continens* est une œuvre posthume, mise en ordre (au moins en partie) après la mort d'al-Râzî par ses disciples d'après des notes inachevées et des papiers laissés par le grand médecin. Néanmoins l'étude approfondie d'*al-ḥâwî* serait de la plus haute importance pour l'histoire des sciences. Il faut noter tout particulièrement que cet ouvrage comprend de nombreuses observations cliniques, si rares dans les autres ouvrages d'al-Râzî, et, en général, dans la plupart des écrits des médecins des pays islâmiques. Entre autres, une connaissance plus approfondie d'*al-hâwî*, comme le fait remarquer Renaud dans Archeion, XIV, 1932, p. 449, permettra de faire l'histoire, encore si mal connue, de la pratique hospitalière des arabes. En attendant, nous signalons l'important travail de Max Meyerhof, *Thirtythree clinical observations by Rhazes*, Isis, XXIII, 1935, p. 321—372, où 33 observations cliniques du grand médecin sont publiées dans le texte original et accompagnées d'une traduction anglaise ainsi que de commentaires. Exception faite de ces observations cliniques et de quelques passages occasionellement traduits en quelques ouvrages (comme dans celui cité de Browne-Renaud), il n'existe aucune édition ou traduction partielle moderne de la grande encyclopédie médicale d'al-Râzî. Quant à une célèbre traduction médiévale, elle se trouve dans le *Liber dictus Elhavi*, imprimé à Brescia en 1486 et dans quelques autres éditions (1500, 1506, 1509, et autres), imprimées à Venezia. Il s'agit de celle de Faraǧ b. Sâlim (voir § 54, n. 9) faite en Sicile en 1279. Il existe à la Bibliothèque Nationale de Paris un manuscrit magnifique de cette traduction, écrit en 1282 et contenant trois portraits du traducteur.

[Mon ami, le R. P. Melchor M. Antuña, directeur de la Bibliothèque de l'Escorial (j'ignore son sort depuis deux ans) avait rédigé sur mon conseil, pour le Xe Con-

grès international d'histoire de la médecine, une note sur les manuscrits arabes du *Ḥâwî* d'ar-Râzî conservés dans le célébre établissement. Cet article a paru dans *Medicina, Revista mensual de Ciencias médicas,* Madrid, Diciembre 1935 (20 pp. dans le tiré-à-part). — **H. P. J. Renaud]**

Le *Kitâb al-Manṣûrî,* dédié à al-Manṣûr b. Isḥâq, prince du Ḫurâsân, un des protecteurs d'al-Râzî, est un ouvrage beaucoup plus court qu'*al-ḥâwî,* mais d'une valeur aussi grande. Constitué par dix livres, il fut et il est bien plus connu que l'autre. Au moyen-âge il fut l'objet de plusieurs traductions latines, dont on a de nombreuses éditions à la Renaissance, parmi lesquelles la première est celle publiée à Milano en 1481, comprenant *Libri ad Almansorem, liber divisionum, de juncturis, de morbis infantium, aphorismi,* etc., ainsi que quelques ouvrages de Hippokrates et de Galenos. Autres éditions de 1494, 1497, 1511, 1544 etc. En particulier le IXe livre, *Nonus Almansoris, de curatione aegritudinum qui accidunt a capite usque ad pedes,* jouit d'une grande popularité et fut souvent publié à part. Mais aussi dans ce cas manquent les éditions et traductions modernes complètes. Parmi les partielles, d'ailleurs, on ne peut citer que celle du premier livre (en arabe et en français) traitant de l'anatomie, publiée par P. De Koning dans *Trois traités d'anatomie arabes* (Leiden, 1903), et une traduction de la partie ophtalmologique due à W. Brunner, *Die Augenheilkunde des Rhazes* (Diss., Berlin, 1900). On a trois éditions incunables (sans date) italiennes du *Libro tertio dello Almansore chiamato Cibaldone.*

Quant aux ouvrages médicaux mineurs, nous avons quelques éditions, à la Renaissance, de traductions latines médiévales. Entre autres celle de Venezia, 1500, contenant: *antidotarium, divisiones, introductio in medicinam, aphorismi, de praeservatione ab aegritudine lapidis, de aegritudine puerorum, de sectionibus cauteriis et ventosis, de facultatibus partium animalium,* etc. Mais il n'y a que quelques éditions modernes de textes arabes et de traductions. On doit faire exception pour le *Kitâb al-ğadarî wa-al-ḥaṣba (de variolis et morbillis* ou *de peste* ou *de pestilentia,* dans les traductions médiévales), qui, comme dit M. Neuburger, est regardé par tous, à juste titre, comme un des chefs d'œuvre de la littérature arabe. Ce petit écrit occupe un rang important dans l'histoire de l'épidémiologie, étant la première monographie qu'on connaisse concernant la variole; il nous montre al-Râzî sous l'aspect d'un praticien consciencieux, presque complètement libéré de préjugés dogmatiques, marchant sur les traces de Hippokrates. L'ouvrage, en plus de traductions de la Renaissance (latine, par G. Valla, Venezia, 1498; grecque par Jacques Goupyl, Paris, 1548; etc.) a eu les suivantes à des époques plus récentes: latine par John Channing (London, 1766; publiée avec le texte arabe); anglaise par Greenhill (London, 1847); française par Jacques Paulet (Paris, 1763) et par Leclerc et Lenoir (Paris, 1866); allemande par Karl Opitz (Leipzig, 1911).

Nous avons en outre, quant aux ouvrages mineurs, une édition arabe et française du *Traité du calcul dans les reins et dans la vessie* par P. De Koning, suivie de parties d'*al-fâḫir* (*Liber pretiosus de morbis particularibus a vertice usque ad pedes*), (Leiden, 1896); P. Guigues, *La guérison en une heure par Razès* (texte arabe et traduction, Beyrouth, 1904); enfin plusieurs passages donnés par M. Steinschneider, mais que celui-ci avait traduits de versions hébraïques. Parmi eux on doit tout particulièrement signaler un *Über die Umstände, welche die Menschen von den achtbaren Ärzten abwenden* (Virchow's Archiv, voll. 36 et 37), où al-Râzî flétrit le succès des charlatans et des empiriques, récoltant une popularité souvent refusée aux médecins véritables.

Quant aux écrits alchimiques authentiques ou non d'al-Râzî ou dérivés de lui, nous en parlerons au § 25, en les considérant en même temps que d'autres écrits d'une telle nature. Ensuite au § 26 nous dirons quelques mots de sa théorie „atomique".

Resterait enfin à parler des ouvrages philosophiques du grand médecin. Nous nous bornerons à signaler que Paul Kraus a inauguré en 1935 en Orientalia une série de *Raziana,* contenant quelques écrits de ce genre d'al-Râzî ou des polémiques dirigées contre lui par des contemporains. Le premier article contient *la conduite du philosophe* (texte et traduction) due au grand médecin; le deuxième, une polémique du dâʿî ismâʿîlien Abû Ḥâtim al-Râzî contre un autre écrit de notre savant, qui était son concitoyen.

Pour terminer, remarquons qu'en considérant l'état dans lequel se trouve la publication des ouvrages d'al-Râzî, un des plus grands savants arabes, ainsi que les traductions modernes de ses écrits, nous pouvons nous faire par extension une idée de l'insuffisance des publications concernant les savants arabes, ce que nous mettrons plus en relief au § 63 de ce travail.

D. L'APOGÉE DE LA SCIENCE ARABE EN ORIENT

b) Deuxième période: les philosophes, Al-Bîrûnî, Ibn Sînâ, Ibn al-Hayṯam

17. — Les Xe et XIe siècles constituent l'âge d'or de la science arabe orientale. Je dois ici me borner à citer quelques noms, sans me hasarder à tenter une histoire suivie, même tout-à-fait rudimentaire.

Parmi ceux qu'on appelle philosophes, mais qui alors connaissaient et comprenaient les sciences, je n'en citerai ici que quelques-uns; d'autres, qui sont *aussi* philosophes, seront considérés plus loin.

Le plus connu est Abû Naṣr Muḥammad b. Muḥammad b. Ṭarḫân b. Uzlaġ al-Fârâbî. Il était originaire du Turkestan et mourut en 950/1. Commentateur d'Aristoteles, de Porphyrios, de Ptolemaios, il s'occupa [1]) plus spécialement de questions psychologiques et métaphysiques et étudia la classification et les bases fondamentales des sciences. Muṭahhar b. Ṭâhir al-Maqdisî de Jérusalem fut un auteur encyclopédique [2]) abondant, puisant à des sources islâmiques, persanes et juives. Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Aḥmad b. Yûsuf al-Ḫuwârizmî, al-kâtib (le secrétaire), publia en 976 un *Mafâtîḥ al-ᶜulûm* (clé des sciences) une des premières encyclopédies arabes, précieuse pour l'explication des termes techniques des sciences [3]).

Quelques auteurs sont particulièrement importants comme théologiens. Nous nous bornerons à citer seulement le nom de ᶜAbd al-Qâhir b. Ṭâhir [4]), pour nous arrêter un peu plus longuement sur le célèbre Abû Ḥamîd Muḥammad al-Ṭûsî al-Sâfiᶜî al-Ġazzâlî (1058—1111), du Ḫurâsân, le théologien le plus important de l'islâm [5]). L'immense travail accompli par lui en vue de la constitution d'une théologie musulmane (orthodoxe), a justement été comparé à celui de Tommaso d'Aquino, concernant la théologie chrétienne. Certains auteurs le placent même au dessus du Doctor Angelicus, à en juger d'après l'évaluation quantitative des résultats positifs obtenus par chacun d'eux. Al-Ġazzâlî exerça également une profonde influence sur la philosophie des sciences, surtout, en ce cas, par sa lutte acharnée contre les *philosophes,* c'est-à-dire les représentants de la philosophie qu' alors on qualifiait d'aristotélicienne [6]).

Nous pouvons aussi faire mention ici, parce que son travail concerne

directement l'histoire des sciences, d'Abû al-Farağ Muḥammad b. Isḥâq Ibn abî Yaᶜqûb al-Nadîm, al-Warrâq, al-Bağdâdî, mort en 995, auteur du célèbre *Fihrist al-ᶜulûm* (l'index, ou le catalogue, des sciences) [7]), cet ample et important recueil concernant la biographie et la bibliographie des savants arabes ayant vécu jusqu'à son époque.

Avant d'en arriver à l'examen de la production dans les différentes sciences particulières, nous devons faire une place à part à trois grands savants qui, avec al-Râzî, constituent les quatre plus grands penseurs et savants de l'islâm oriental: al-Bîrûnî, Ibn Sînâ et Ibn al-Hayṯam, dont le dernier est ᶜirâquien, alors que les deux premiers peuvent à juste titre être regardés comme îrâniens.

1) On l'a appelé le „deuxième maître", le premier étant naturellement Aristoteles; mais bien qu'il ait commenté aussi des œuvres du Stagirite, il a de celui-ci l'opinion qu'en pouvaient donner la *Theologia Aristotelis* (voir § 9, n. 6) et des écrits apocryphes semblables. On a de cet auteur relativement plus de traductions modernes que d'autres savants arabes, étant donné qu'on le considère plutôt comme un philosophe, et ainsi, d'après un jugement assez singulier, plus digne d'attention. Je noterai la publication par Friedrich Dieterici du texte arabe de la *Risâla fî mabâdî ârâ al-madîna al-fâḍila,* qui traite de l'organisation d'un état idéal (Leiden, 1895), et de sa traduction allemande (*Der Musterstaat,* Leiden, 1900) comprenant une importante introduction générale. Le même auteur a aussi publié, en arabe et en allemand, huit traités plus brefs (*Alfârâbî's philosophische Abhandlungen,* Leiden, 1890—1892), parmi lesquels la *Risâla fuṣûṣ al-ḥikam* (épître sur l'origine des sciences). Ce texte et plusieurs autres ont été publiés récemment par la Dâᵓirat al-maᶜârif de Hyderabad. D'autres sont en préparation.

Les essais d'al-Fârâbî sur la classification des sciences offrent pour nous un intérêt spécial. De ce point de vue, un de ses écrits les plus significatifs est le *Kitâb iḥṣâᵓ al-ᶜulûm* (livre de l'énumération des sciences), traduit au moyen-âge sous le titre *de scientiis.* Il a été publié en Orient en 1921 et à al-Qâhira en 1931; récemment (Madrid, 1932) Angel González Palencia a publié sous le titre de *Catálogo de las ciencias* un volume contenant: le texte de cet ouvrage, d'après un manuscrit de l'Escorial; la traduction latine de Gherardo di Cremona; une autre traduction latine qui avait été publiée dans *Alpharabii opera omnia quae latina lingua conscripta reperiri potuerunt* par Guilielmus Camerarius, Paris, 1638, et appartenant probablement à Johannes Hispalensis et Dominicus Gundisalvi; enfin une traduction en castillan du texte arabe, due à González Palencia lui-même. Un autre ouvrage d'al-Fârâbî concernant un sujet analogue est *De ortu scientiarum,* qu'on ne doit pas confondre avec l'ouvrage précédemment cité ayant, peut-être, un titre semblable. De cet ouvrage, par contre, on ne possède plus le texte arabe original, mais seulement la traduction latine faite par D. Gundisalvi. Elle a été publiée par Clemens Baeumker, Münster, 1916. On peut consulter dans les *Notes* du P. M. Bouyges (voir § 15, n. 4) la VIIe: *Sur de Scientiis d'Alfarabi récemment édité en arabe à Saïda, et sur la de Divisione Philosophiae de Gundissalinus.*

C'est à al-Fârâbî, enfin, que l'on doit un des plus importants traités arabes sur la musique, le *Kitâb al-mûsîqî.* Voir Baron Rodolphe d'Erlanger, *La musique arabe,* T. I: Al-Fârâbî, *Grand traité de la musique. Livres I et II. Traduction française,* Paris, 1930; et aussi, Henry George Farmer, *Al-Fârâbî Arabic-Latin writings on music, in „Iḥṣâᵓ al-ulûm", „De scientiis" and „De ortu scientiarum"; Texts, translations and commentaries,* Glasgow, 1934.

On trouve presque condensé en quelques pages l'ensemble de la philosophie d'al-Fârâbî dans *Fusûs al-ḥikma* (les gemmes de la sagesse); cet ouvrage a fait l'objet d'une volumineuse étude de Max Horten, *Das Buch der Ringsteine Farabis mit dem Kommentar des Emir Ismaᶜil el-Hoseini el-Fazani (um 1485) übersetzt und erläutert,* Beitr. z. Gesch. d. Philos. d. Mittelalters, Münster, V, 1906.

En ce qui concerne al-Fârâbî en tant que philosophe, signalons encore l'ouvrage récent d'Ibrahim Madkour, *La place d'al Fârâbî dans l'école philosophique musulmane,* Paris, 1934, ainsi que l'autre du même auteur cité à l'occasion d'Ibn Sînâ (voir § 19, n. 2). C'est bien avec al-Fârâbî que la falâsafa musulmane prend son plein développement pour suivre, sur les traces d'Aristoteles ou du pseudo-Aristoteles, son chemin glorieux jusqu'à Ibn Sînâ et à Ibn Rušd. Et, bien que cette philosophie ait dû ensuite céder à la suprématie de l'orthodoxie, elle laissa des traces profondes sur la façon de penser même de ses adversaires.

Je signale encore, sur l'influence aristotélicienne chez les peuples orientaux, et surtout sur celle de sa logique, l'ouvrage de Henry George Farmer, *The organon of the ancient. From eastern sources (Hebrew, Syriac and Arabic),* London, 1931, ainsi que celui plus ancien de C. Sauter, *Die peripatetische Philosophie bei den Syrern und Arabern,* Arch. f. Gesch. d. Philos., XVII, 1907, p. 516.

Les études aristotéliciennes, qui, comme nous avons vu, avaient pris un si grand développement avec al-Fârâbî et aussi avec son contemporain, le médecin nestorien Abû Bišr Mattâ b. Yûnus (m. 940), dont les commentaires, rédigés en syriaque ou en arabe, s'étendent à presque toute l'œuvre alors connue d'Aristoteles, trouvèrent un continuateur remarquable en Abû Zakariyâ Yaḥyâ b. ᶜAdî b. Ḥamîd b. Zakariyâ, al-manṭiqî al-takritî (893—974) de Takrit sur le Tigre, un disciple des deux savants sus-mentionnés. Ce chrétien jacobite du ᶜIrâq, qui s'établit à Baġdâd, exerça une influence très remarquable, tant sur les chrétiens que sur les musulmans, par ses nombreux écrits contenant des traductions d'Aristoteles et de plusieurs de ses commentateurs grecs, ou des commentaires à ces ouvrages. Pourtant nous ne possédons actuellement presque rien de ces écrits; il nous en reste, par contre, d'autres, ou Yaḥyâ b. ᶜAdî se sert de la philosophie aristotélicienne pour exposer et défendre le dogme chrétien. Nous possédons ainsi les grands traités. *De l'unité, De la Trinité, De l'Incarnation,* et en outre quelques écrits plus brefs, dont certains ont été publiés (en arabe) par Augustin Perier dans *Petits traités apologétiques,* Paris, 1920. Le même auteur nous a donné aussi un intéressant volume sur *Yahya ben Adi,* Paris, 1920, étude de première main sur ce philosophe aujourd'hui un peu oublié. Voir aussi Max Meyerhof dans son étude déjà citée, *Von Alexandrien nach Bagdad,* 1930.

2) Auteur d'un *Kitâb al-badᶜ wa-al-taʾrîḫ,* publié et traduit en français (6 vol., Paris, 1899—1919) sous le titre de *Le Livre de la création et de l'histoire* par Clément Huart. Cet ouvrage avait été attribué auparavant à Abû Zayd Aḥmad b. Sahl al-Balḫî, un géographe dont nous parlons à la note 10 du § 22.

3) Le texte a été publié par G. Van Vloten, Leiden, 1895; on n'a pas de traduction. Néanmoins cet ouvrage a été amplement utilisé dans de nombreuses études publiées par Eilhard Wiedemann (concernant surtout des sujets de mathématique et de physique) et par Ernst Seidel (surtout médecine), dans les Sitz.ber. de la Société plusieurs fois citée d'Erlangen. Dans ces études on trouve la traduction de quelques fragments. Je signale les années dans lesquelles ont été publiées, dans le périodique indiqué, des études concernant différents sujets: médecine, 1915 par Seidel; mécanique et technique, 1906; géométrie et arithmétique, 1908; instruments astronomiques, 1909; chimie, 1911; géographie, 1912; astronomie, 1915; définitions de différentes sciences, 1918/9; musique, 1922/3 par Wiedemann.

Cet intéressant ouvrage encyclopédique est divisé en deux maqâlât. La première traite de la šariᶜa, c'est-à-dire des sciences indigènes; la seconde, des sciences exotiques, c'est-à-dire de celles qui dérivent de sources étrangères (grecques,

indiennes, etc.), Il peut être utile, pour juger de l'ensemble et des limites de la science arabe, de connaître le classement adopté par l'auteur, ainsi que l'ampleur qu'il donne aux différentes parties:

Sciences indigènes: 1. La *jurisprudence* (fiqh) etc.; en 11 sections. — 2. La *philosophie scolastique* (kalâm) en 7 s. — 3. La *grammaire* (naḥw) en 12 s. — 4. L'*art du secrétaire* (kitâba) en 8 s. — 5. La *prosodie* (ᶜarûḍ) et l'*art poétique* (šiᶜr) en 5 s. — 6. L'*histoire* (aḫbâr) en 9 s.

Sciences exotiques: 7. La *philosophie* (falsafa) en 3 s. — 8. La *logique* (manṭiq) en 9 s. — 9. La *médecine* (ṭibb) en 8 s. — 10. L'*arithmétique* (ḥisâb) en 5 s. — 11. La *géométrie* (handasa) en 4 s. — 12. L'*astronomie* (ᶜilm al-nuǧûm) en 4 s. — 13. La *musique* (mûsiqî) en 3 s. — 14. La *mécanique* (ᶜilm al-hiyal) en 3 s. — 15. L'*alchimie* (kîmiyâ) en 3 s.

4) Abû Manṣûr ᶜAbd al-Qâhir b. Ṭâhir b. Muḥammad al-Baġdâdî (m. 1037/8) écrivit quelques ouvrages de mathématiques, mais bien plus important est son *Kitâb al-farq bayn al-firaq* (livre de la division entre les sectes [musulmanes]). Le texte a été publié au Caire en 1910; la première partie d'une traduction par Kate Chambers Seeley a paru à New York, 1920.

5) C'est l'Algazel des latins. La théologie islâmique orthodoxe rationnelle avait été inaugurée, comme nous l'avons dit (§ 7, n. 3), par al-Ašᶜarî; elle s'était ensuite développée avec al-Mâturîdî et avec al-Bâqillânî; elle aboutit enfin avec al-Ġazzâlî au système qui, peut-on dire, domine complètement l'orthodoxie musulmane actuelle. Mais chez al-Gazzâlî des tendances mystiques prennent presque le dessus et ce sont elles qui, au fond, donnent, selon lui, la certitude religieuse. Nous ne citerons pas ici les nombreux ouvrages d'al-Ġazzâlî, sauf l'*Iḥyâ ᶜulûm al-dîn* (laréviviscence des sciences de la religion), son ouvrage principal, en quatre parties, comprenant chacune 10 livres, et le singulier *Kitâb al-munqiḏ min al-ḍalâl* (livre de la libération de l'erreur), qu'on a justement comparé aux *Confessions* de Saint Augustin; nous signalerons par contre sa lutte acharnée avec les *philosophes* (c'est-à-dire ceux qui suivaient les doctrines aristotéliciennes et pseudoaristotéliciennes), qui donna lieu de part et d'autre à de violentes polémiques, parmi lesquelles celle avec Ibn Rušd est la plus célèbre (voir § 40). Nous rappelons à ce propos le *Kitâb tahâfut al-falâsifa* (livre de la vanité [c'est-à-dire des contradictions internes] de la philosophie). Le père M. Bouyges en a publié récemment le texte arabe, accompagné d'un sommaire latin et d'index, Beyruth, 1927. Voir aussi, T. J. de Boer, *Die Widersprüche der Philosophie nach al-Ghazzâlî und ihr Ausgleich durch Ibn Rushd*, Strassburg, 1894. Nous signalons aussi l'édition du *Maqâṣid al-falâsifa li-l-Ghazzâlî, published in the original Arabic*, Cairo, 1912, et *Algazel's Metaphysics. A medieval translation*, edited by J. T. Muckle, Toronto, 1933. Une traduction française de *La libération de l'erreur* se trouve dans Auguste Schmoelders, *Essai sur les écoles philosophiques chez les Arabes*, Paris 1842; très important enfin à consulter est l'ouvrage de Miguel Asín Palacios. *La espiritualidad de Algazel y su sentido cristiano*, 2 vol., Madrid, 1934, 1935, où se trouvent aussi de nombreux passages traduits en espagnol. Voir aussi le volume du baron B. Carra de Vaux, *Ghazali*, Paris, 1902.

Le dernier grand représentant de l'école ašᶜarite qui „est pour nous, à bien des égards, une image parfaite de Ghazâlî, mais avec moins d'originalité et de profondeur" (Madkour) est Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜUmar b. al-Ḥusayn al-Bakrî Faḫr al-dîn al-Râzî (1148—1209). Bien que surtout théologien, il s'occupa, non seulement de philosophie, mais aussi de géomancie, de médecine et de mathématique (commentaire à Eukleides) et écrivit une encyclopédie en persan. Mais il n'a presque pas d'importance pour nous. On peut voir sur lui la biobibliographie de Giuseppe Gabrieli, *Fakhr al-dîn al-Râzî*, Isis, VII, 1925, p. 9—13.

6) Les luttes religieuses et les discussions théologiques parmi les musulmans

donnèrent lieu à des discussions semblables parmi les hébreux d'Orient. C'est ainsi que le mouvement muᶜtazilite influença le mouvement dit *qaraïte* qui inaugure, peut-on dire, la philosophie hébraïque. Ainsi sont qaraïtes David b. Merwan et al-Qirqisânî. Ce mouvement, ici de même que chez les musulmans, détermina par contre-coup une tendance rationaliste parmi les orthodoxes. Au commencement du Xe siècle celle-ci est représentée par le médecin Isḥâq al-Isrâᶜîlî (voir § 23) et surtout par Saᶜadia b. Yosef (892—942). Celui-ci est l'auteur d'une traduction arabe du *Pentateuque* et d'autres livres de la *Bible,* de la première grammaire hébraïque et du premier dictionnaire hébreu, de nombreux commentaires, et, en particulier, d'un important ouvrage sur les croyances démontrées au moyen de la raison. On peut le désigner comme le premier grand philosophe hébreu après Philon d'Alexandreia.

7) Gustav Flügel a publié le texte du *Fihrist* (Leipzig 1871/2), deux volumes dont le dernier comprend des notes et l'index. La publication, posthume, a été faite par les soins de Joh. Rödiger et August Müller. Une autre édition a paru au Caire en 1929/30. Il n'existe d'ailleurs aucune traduction complète de cet ouvrage. De ses dix sections, une partie de la septième, considérant la philosophie et les sciences, a été traduite par H. Suter (*Das Mathematiker-Verzeichnis im Fihrist,* Zeitschr. f. Math. u. Physik, XXXVII, 1892); de la huitième, magie et fables, D. Chwolson a donné le texte et une traduction allemande en *Die Ssabier und der Ssabismus,* St. Petersburg, 1856; alors que M. Berthelot a reproduit la dixième (alchimie) dans la *Chimie au moyen-âge,* T. III. J'apprends au dernier moment que la Deutsche Morgenländische Gesellschaft a maintenant en cours d'impression: *Ibn al-Nadîm, Kitâb al-Fihrist. Neu bearbeitet und herausgegeben von* Johannes Fück.

§ 18. — Abû Rayḥân Muḥammad b. Aḥmad al-Bîrûnî (973—1048?), né à Ḫuwârizm (Ḫiwa), šiᶜîte dans sa jeunesse, mais orthodoxe à la fin de sa vie, demeura longtemps dans les pays qui forment l'Afġânistân actuel, d'où il lui fut possible et facile de visiter à son aise une partie de l'Inde, où le sultan Maḥmûd de Ġazna [1]) pénétrait victorieusement, et de composer sur la grande péninsule gangétique un ouvrage admirable, *Taʾrîḫ al-Hind* [2]). Cette œuvre est devenue classique tant pour la connaissance de la science arabe que pour celle des hindous, ainsi que pour celle de l'histoire, de la géographie et de toute la vie de ce dernier peuple. Al-Bîrûnî écrivit généralement en arabe, mais il a aussi composé quelques ouvrages en persan. Les sujets dont il s'est occupé en maître sont les plus divers. Comme nous l'avons dit, l'Inde attira son attention; les résultats de ses études sur ce sujet ne forment pas seulement l'ouvrage sur l'Inde, mais se trouvent aussi dans d'autres écrits, et, en particulier, en des traductions de textes sanscrits, comme de deux ouvrages de Varâhamihira, un astronome indien du VIe siècle. Nombreux sont les écrits mathématiques d'al-Bîrûnî que nous possédons encore [3]); et parmi ceux concernant l'astronomie, son *Al-qânûn al-Maṣᶜûdî fî al-haiʾa wa-al-nuǧûm* est une encyclopédie de réelle importance et comprenant de véritables nouveautés [4]). Se rattachant d'une part à l'astronomie, de l'autre à l'histoire, son *Kitâb al-âṯâr al-bâqiya ᶜan al-qurûn al-ḫâliya,* connu comme *Chronologie*

des anciens peuples, est à juste titre célèbre [5]). Nous avons de lui aussi des traités de physique [6]), de pharmacologie [7]), et de médecine. En conclusion, la personnalité d'al-Bîrûnî nous présente un véritable génie [8]), qui, bien que hautement apprécié aujourd'hui, ne l'est pas encore au point que mérite sa grandeur [9]).

1) Maḥmûd, le guerrier indomptable qui étendit son empire de Lahore à Ispahan et Samarquand, était certainement un tyran redoutable, et al-Bîrûnî, qui courut le risque d'être mis à mort par son ordre, en a fait sans doute l'expérience. Toutefois Maḥmûd était bien favorable au développement de la culture, et il fit de sa capitale, Ġazna, un des principaux foyers des sciences et des lettres de l'Orient islâmique, en y fondant, entre autres, une organisation scientifique comparable à une université.

L'état indépendant Ġazna avait été fondé en 962 par Alpitiġîn, un ancien esclave des Sâmânides qui régnaient dans le Ḫurâsân (capitale Buḫârâ). Son successeur, en 976, fut un de ses anciens esclaves, Subuktiġîn qui, en mourant (997), laissa le trône à son fils Maḥmûd (qu'on appelle quelquefois le fils de l'esclave de l'esclave), qui, tout en constituant un grand empire pratiquement indépendant, affectait une sorte d'hommage envers le calife de Baġdâd, qui lui avait donné le titre de yamîn al-dawla (la [main] droite de l'empire [califal]) et de amîn al-milla (le fidèle de la religion), ainsi une sorte d'investiture. Il prit aussi, un des premiers dans l'islâm, le titre d'al-ġâzî (le victorieux) (vers 1001). Maḥmûd était farouchement sunnite, et persécutait les šîʿîtes et autres hérétiques. C'est ainsi qu'al-Bîrûnî courut un risque terrible et fut vraisemblablement poussé à accepter l'orthodoxie qu'il manifeste dans ses derniers ouvrages. Le successeur de Maḥmûd fut son fils Masʿûd (1030—1040), qui fut suivi à son tour par son fils Mawdûd (1040—1048); sous ces princes al-Bîrûnî jouit enfin d'une véritable protection de la part de la cour. Mais les Ġaznavides étaient maintenant en pleine décadence. Les turcs selǧucides s'étaient emparés d'une grande partie de leur ancien empire, et le coup de grâce aux possessions qu'ils avaient pu conserver dans l'Inde leur fut donné en 1186. On peut consulter le livre de Muḥammad Nâzim, *The life and times of sulṭân Maḥmûd of Ghazna*, Cambridge, 1931.

Donnons encore quelques précisions sur la vie d'al-Bîrûnî. Bien que les turcs en veuillent faire actuellement un turc (voir § 13 n. 2), il se reconnaît (*Prologue* à la *Pharmacopée,* chap. 4) du point de vue de la langue comme un ḫuwârizmien, c'est-à-dire usant d'un dialecte îrânique très barbare et presque incompréhensible; il doit ainsi être reconnu comme un îrânien, ce qui correspond aussi à son sentiment. Lorsqu'il avait vingt ans environ, il se rendit à Ǧurǧân à la cour des Ziyârides, où il écrivit sa *Chronologie* et la dédia au prince du pays, Qâbûs b. Wašmgîr (998—1012). A cette cour vivaient aussi, à cette époque, Ibn Sînâ, dont les rapports avec al-Bîrûnî furent rien moins que cordiaux, et le médecin et astronome chrétien Abû Sahl ʿIsâ al-Masîḥî (voir § 23) avec lequel par contre il se lia d'étroite amitié. Vers 1010 al-Bîrûnî rentra dans sa ville natale, à la cour d'Abû al-ʿAbbâs al-Maʾmûn II. Mais l'assassinat du prince et les troubles qui s'ensuivirent donnèrent l'occasion à Maḥmûd de Ġazna de s'emparer du pays et d'amener, comme captifs, dans sa capitale plusieurs savants, parmi lesquels al-Bîrûnî.

Nous ne savons que très peu de choses du séjour d'al-Bîrûnî dans l'Inde, où les campagnes de Maḥmûd se déroulèrent de 1001 à 1024. Rentré à Ġazna, où, sous les successeurs de Maḥmûd, le grand savant jouit enfin d'une bonne situation officielle, il semble n'avoir plus quitté cette ville. Une donnée biographique, géné-

ralement acceptée, nous dit qu'„al-ustâḏ" (le maître), comme al-Bîrûnî est couramment appelé en Orient, est mort le 13 décembre 1048. Il aurait ainsi atteint l'âge de 76 ans. Mais dans sa *Pharmacopée* il dit avoir dépassé les 80 ans; si l'on maintient alors pour sa naissance la date acceptée, il faut, comme le fait Meyerhof, reporter sa mort après 1050.

2) Eduard Sachau en a publié le texte (London, 1887) et une traduction anglaise (2 vol., 1888, nouvelle édition, London, 1910). Le titre exact devrait être *Taḥqîq mâ li-l-Hind.*

Il est impossible de donner ici une idée complète de cet ouvrage monumental. Ce n'est pas une géographie de l'Inde, dans le sens ordinaire, bien que certaines parties donnent une ample description géographique (physique et anthropologique) du pays. Il s'agit surtout de l'examen des croyances religieuses et des connaissances scientifiques des indiens. Dans chaque chapitre l'auteur, après des considérations générales, rapporte textuellement des passages d'auteurs indiens, par ex. le *Ṛigveda*, l'*Atarvaṇaveda*, etc., Patañjali, Brahmagupta, Aryabhaṭa, Vasišṭha, Pulisa, Varâhamihira, etc. etc. Il discute ensuite les questions traitées par ces auteurs en les comparant avec les connaissances ou les opinions des musulmans, des anciens grecs, des îrâniens, etc., et en ajoutant des considérations personnelles et originales. La richesse de tout cet ensemble est incomparable. Quant aux sujets pris en considération, une première division grossière des 80 chapitres de l'ouvrage peut donner les groupements suivants: Chap. I, Introduction générale; Chap. 2—11, Idées religieuses, philosophiques, etc.; Chap. 12—17, Littérature et métrologie, coutumes étranges et superstitions; Chap. 18—31, Géographie descriptive, mathématique et traditionnelle; Chap. 32—62, Chronologie et astronomie, et ça et là des considérations sur des traditions religieuses; Chap. 63—76, Lois, coutumes, fêtes, etc.; Chap. 77—80, Astrologie.

3) Nous signalons le *Kitâb istiḫrâǧ al-awtâr fî al-dâᵓira,* publié par H. Suter sous le titre *Das Buch der Auffindung der Sehnen im Kreise,* Biblioth. mathem., XI, 1910, p. 11; le *Kitâb fî tasṭîḥ al-ṣuwar wa-tabṭîḥ al-kuwar,* publié par le même sous le titre *Über die Projektion der Sternbilder und der Länder,* Abhandl. z. Gesch. der Naturwiss., Erlangen, 1922.

4) Cet ouvrage fut dédié en 1030 au sultan Maᶜsûd, fils de Maḥmûd de Ġazna. Pas de traduction; seulement des études de Carl Schoy, p. ex. *Originalstudien aus al-Qânûn al-Masᶜûdî,* Isis, V, 1923, p. 51, et *Die trigonometrischen Lehren des persischen Astronomen Abu 'l-Raiḥân. Muḥ ibn Aḥmad al-Bîrûnî dargestellt nach Al-Qânûn al-Masᶜûdî.* Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Julius Ruska und Heinrich Wieleitner, Hannover 1927; on y trouve une paraphrase des dix chapitres de la troisième partie, ainsi qu'un commentaire. Je signale aussi la publication suivante: R. Ramsay Wright, *Al-Bîrûnî, The book of the construction in the elements of astrology written in Ghaznah, 1029, A. D. Text, translation,* London, 1934, ainsi que l'étude de M. Fiorini, *Le proiezioni cartografiche di Albiruni,* Boll. Soc. geograf. ital. (3a ser.), IV, p. 287.

5) Eduard Sachau en a publié le texte (Leipzig, 1878; réimpression 1923) et une traduction anglaise (London, 1879). Cet ouvrage chronologiquement le premier des grands traités d'al-Bîrûnî, fut complété vers 1000.

6) A signaler toute la longue série d'études d'Eilhard Wiedemann, publiées pour la plupart dans les Sitz.-ber. de la Sozietät d'Erlangen; on y trouve aussi la traduction allemande de nombreux passages d'al-Bîrûnî. Certaines parmi ces études concernent: des déterminations remarquables de poids spécifiques; les dimensions de la terre; un instrument représentant les mouvements du soleil et de la lune; la construction des astrolabes; des phénomènes qui se présentent aux crépuscules ou pendant les éclipses de soleil; la méthode d'enlever le sel à l'eau de mer; des lois qu'on rencontre dans le règne végétal; etc. Signalons encore qu' Edm. O. von Lippmann a donné une liste commentée des questions scientifiques

traitées ou abordées dans la *Chronologie* (voir *Abhandlungen und Vorträge*, Leipzig, vol. I, 1906, p. 97); et que J. J. Clément-Mullet a donné un texte accompagné d'une traduction française dans *Pesanteur spécifique de diverses substances minérales, procédé pour l'obtenir d'après Abou'l Rihan Albirouny. Extrait de l'Ayin Akbery*, Journal asiatique, 1858.

Je crois devoir m'arrêter un peu sur les déterminations de poids spécifiques faites par al-Bîrûnî et plus tard par al-Ḫâzinî (voir § 30), parce qu'elles constituent un des plus beaux résultats obtenus par les arabes dans la physique expérimentale. Al-Bîrûnî mesure les poids spécifiques en utilisant son „instrument cônique", qu'on peut regarder comme le plus ancien pycnomètre. Il pesait soigneusement la substance qu'il voulait étudier, l'introduisait ensuite dans l'instrument cônique, rempli d'eau, et pesait l'eau qui était déplacée par le corps introduit et qui s'échappait de l'instrument par un trou convenablement placé. Le rapport entre le poids du corps et celui du même volume d'eau, donnait le poids spécifique recherché. On peut apprécier l'exactitude de la méthode d'al-Bîrûnî et son habileté d'expérimentateur, en constatant qu'il reconnaît que le rapport entre l'eau chaude et la froide (des indications plus précises concernant la *température* n'étaient pas possibles alors) est de 0,041677. Al-Ḫâzinî perfectionna encore la méthode, en construisant des balances que par brièveté nous ne pouvons pas décrire ici. Il suffit de dire qu'il affirme que sur un poids correspondant à nos 2,2 kg. il pouvait atteindre une précision de 0,06 gr., ce que les résultats obtenus par lui ne font que confirmer. Pour les liquides al-Ḫâzinî se servait d'un aréomètre analogue à celui utilisé par les alexandrins, et dont nous trouvons la première description dans une lettre de l'évêque Synesios (voir Brunet et Mieli, *Histoire des sciences, Antiquité*, p. 1021). Nous reproduisons ici une table, établie par Wiedemann, dans laquelle sont données les valeurs obtenues par al-Bîrûnî et par al-Ḫâzinî. Les données d'al-Bîrûnî sont calculées en posant les valeurs (entre parenthèses) indiquées soit pour l'or ou le mercure, soit pour l'émeraude ou le quartz. Une dernière colonne donne les mesures modernes.

Substances	selon al-Bîrûnî en posant pour		selon al-Ḫâzinî	selon les modernes
	l'or	le mercure		
Or	(19,26)	19,05	19,05	19,26
Mercure	13,74	(13,59)	13,56	13,59
Cuivre	8,92	8,83	8,66	8,85
Laiton	8,67	8,58	8,57	c. 8,4
Fer	7,82	7,74	7,74	7,79
Etain	7,22	7,15	7,32	7,29
Plomb	11,40	11,29	11,32	11,35
	l'émeraude	le quartz		
Saphir	3,91	3,76	3,96	3,90
Rubis	3,75	3,60	3,58	3,52
Emeraude	(2,73)	2,62	2,60	2,73
Perle	2,73	2,62	2,60	2,75
Carnéol	2,60	2,50	2,56	—
Quartz	2,53	(2,58)	—	2,58
Eau douce froide	—	—	1,00	1.00
Eau chaude	—	—	0,958	0,9597
Eau à 0°	—	—	0,965	0,9999
Eau de mer	—	—	1,041	1,027
Huile d'olive	—	—	0,920	0,91
Lait de vache	—	—	1,110	de 1,04 à 1.42
Sang humain	—	—	1,033	de 1,045 à 1,075

7) Du *Kitâb al-ṣaydala fî al-ṭibb* (livre de la pharmacopée en médecine), composé par al-Bîrûnî vers la fin de sa vie, Max Meyerhof vient de donner, après une importante étude détaillée, le texte et la traduction de l'introduction: *Das Vorwort zur Drogenkunde des Bêrûnî,* Berlin, 1932. Nous rappelons qu'al-Bîrûnî a aussi composé une grande minéralogie: *Kitâb al-ǧamâhir fi maᶜrifat al-ǧawâhir* (livre de la multitude sur la connaissance des pierres précieuses) dédiée à al-Mawdûd, auquel il dédia aussi un autre ouvrage astronomique, *al-Dastûr*.

8) Je rappelle aussi l'étude que, dans mes *Pagine di storia della chimica,* Roma, 1922, j'ai faite (p. 217—233) *Su Albiruni ed il suo atteggiamento verso l'alchimia.* En analysant le livre sur l'Inde, qu'alors je ne pouvais examiner que dans la traduction de Sachau, j'y ai exposé les caractéristiques de la méthode scientifique d'al-Bîrûnî et son attitude vis à vis de l'alchimie indienne et de l'alchimie en général.

9) Alors que presque tous les ouvrages des grands savants *arabes* furent traduits en latin entre le XIe et le XIIIe siècle, comme nous le verrons en particulier plus loin, il est bien étrange qu'aucune attention n'ait été portée à ceux du grand al-Bîrûnî, qui pourtant était bien connu et hautement apprécié dans l'islâm oriental. Ce fait dépend, peut-être, de ce qu'il était moins connu dans la péninsule ibérique où s'accomplit la plus grande partie du travail de transmission.

§ 19. — Abû ᶜAlî al-Ḥusayn b. ᶜAbd Allâh Ibn Sînâ (980—1037), le fameux Avicenna de l'Occident, né près Buḫârâ, mort à Hamaḏân, est par contre justement apprécié, bien que sa renommée comme philosophe ait peut-être contribué à faire placer ses traités médicaux [1]), le fameux *Qânûn fî al-ṭibb,* par exemple, au dessus de ceux d'al-Râzî. Il n'est pas d'ailleurs seulement un philosophe [2]) (*al-muallim al-ṯâliṯ,* le „troisième maître", c'est-à-dire après Aristoteles et al-Fârâbî comme on l'appelle aussi) et un médecin. Il s'occupa en outre de questions de chimie (plusieurs textes apocryphes ont été mis sous son nom) et de physique [3]); en particulier ce qui concerne chez lui la théorie musicale, étroitement liée chez les arabes, comme jadis chez les grecs, à la science autant qu'à l'art, marque un progrès notable sur le philosophe al-Fârâbî, qui, nous l'avons dit, s'était occupé du même sujet [3bis]).

Ibn Sînâ écrivit généralement en arabe, mais lui aussi composa quelques écrits dans sa langue maternelle, le persan, par exemple un vaste manuel de philosophie scientifique intitulé *Dâniš-nâma-i-ᶜAlâʾî* [4]) et un traité sur le pouls [5]) .

1) Du *Qânûn* on possède plusieurs éditions orientales; celle de Bûlâq (Caire) de 1877 est particulièrement bonne. En Occident nous avons une magnifique édition imprimée à Roma en 1593, qui comprend aussi *al-naǧât* (voir n. 2).

Gherardo di Cremona fit une traduction complète du *Qânûn*; on en fit, à la Renaissance., d'innombrables éditions, soit complètes soit partielles. Parmi les (complètes) plus anciennes on cite celles de Milano, 1473, de Padova, 1476, de Venezia, 1482/3, etc. Nathan ha-Meʾati fit en 1279 à Roma un traduction hébraïque du *Qânûn;* elle a été imprimée à Napoli en 1491—1492.

Parmi les éditions du Cinquecento, assez nombreuses elles aussi, celles publiées par les Giunta à Venezia méritent une attention spéciale. On en a dès 1527; celle de

1591 et de 1608, en deux volumes, les plus complètes, portent le titre (abrégé) *Avicennae Canonis libri V ex Gerardi Cremonensis versione et Andreae Alpagi, Bellunensis, castigatione, a Joanne Costaeo et Joanne Paulo Mongio annotationibus jampridem illustratus, nunc vero ab eodem Costaeo recognitus...... Libellus de Viribus cordis, translatus ab Arnaldo de Villanova. Libelli de Removendis Nocumentis et de Syrupo acetoso, traducti ex arabico in latinum per Andream de Alpago, Bellunensem, Cantica, translata ab Armengando Blasii. Vita ipsius Avicennae ex Sorsano arabe, ejus discipulo, a Nicolao Massa latine scripta...... Additis nuper etiam librorum Canonis oeconomiae nec non tabulis isagogicis in universam medicinam ex arte Hunain, id est Joannitii Arabis, per Fabium Paulinum, Utinensem...... collectis a Fabritio Raspano...... cum indicibus quatuor......*

Le médecin Niccolò Massa (m. 1569), traducteur de la biographie rédigée par al-Ǧurǧânî, dont nous parlons dans la n. 5 de ce paragraphe, est le célèbre auteur du *Liber de morbo gallico* (première éd. 1532) et du *Liber introductorius anatomiae sive dissectionis corporis humani* (première éd. 1536). — Quant aux traductions latines d'*al-Qânûn* faites à la Renaissance, il faut noter qu'on en doit une assez bonne à Gerolamo Ramusio (1450—1486). Celle-ci resta inédite, mais plusieurs érudits postérieurs purent l'utiliser pour leurs propres versions.

A cette abondance d'éditions de la Renaissance s'oppose l'absence de traductions complètes appartenant à l'époque moderne ou contemporaine. Parmi les partielles on peut signaler celle de O. Cameron Gruner, *A treatise on the Canon of medicine of Avicenna,* London, 1930, où une ample étude sur l'ouvrage entier est suivie de la traduction du premier livre. En outre P. De Koning a traduit la partie anatomique dans ses *Trois traités d'anatomie arabes* déjà cités (1903), et, dans le *Traité sur le calcul dans les reins et la vessie* (Leiden, 1896), la partie concernant ce sujet; J. Hirschberg et J. L. Lippert la partie ophtalmologique dans *Die Augenheilkunde des Ibn Sînâ* (Leipzig, 1902); Jos. v. Sontheimer, *Die zusammengesetzten Heilmittel der Araber nach dem 5. Buch des Canons übersetzt* (Freiburg, 1844). Il existe en outre quelques travaux de doctorat de l'université de Berlin, de J. Cueva (1899), P. Uspensky (1900), E. Michailowsky (1900), Th. Bernikow (1900), contenant la traduction de quelques autres passages.

On n'a pas non plus de traductions modernes d'ouvrages médicaux mineurs. Parmi ceux-ci le *Livre des médicaments cardiaques* fut traduit par Arnaldus Villanovanus, *De medicamentis cordialibus,* et revu et publié par Andrea Alpago de Belluno en 1527 (Venezia); l'*Arǧûza* ou *Canticum* fut traduit par Armengaudus Blasii Monspeliensis (vers 1280) et, revu par le même Alpago, parut dans les œuvres d'Aristoteles avec le commentaire d'Averroes.

2) De ses ouvrages philosophiques, comprenant, comme de règle, des considérations sur toutes les sciences physiques et naturelles, le plus important est le *Kitâb al-šifâ*ᵓ (livre de la guérison), grande encyclopédie en 18 livres, dont Ibn Sînâ publia aussi une espèce de résumé, *Kitâb al-naǧât* (le livre du salut). De ce dernier on a une édition du Caire de 1913. Du premier Dominicus Gundisalvi fit une traduction partielle; une traduction française partielle d'*al-naǧât* fut publiée par Pierre Vattier (Paris, 1658). Avicennae *Metaphysices Compendium* ex arabo latinum reddidit et adnotationibus adornavit Nematallah Carame, Roma, 1926, est une traduction latine moderne de la troisième partie de l'*al-naǧât*. On a plusieurs traductions partielles de l'*al-šifâ*ᵓ, par exemple celle de M. Horten, *Das Buch der Genesung der Seele. Eine philosophische Encyklopädie Avicennas. Die Metaphysik, enthaltend Metaphysik, Theologie, Kosmologie und Ethik übersetzt und erläutert,* Halle, 1907—1909, ou le *Compendium on the Soul* (de anima) traduit en anglais par Edward Abott Van Dyck (1906).

Il faut remarquer, pourtant, que presque toutes les études sur *al-šifâ*ᵓ concernent la deuxième et la troisième partie de l'ouvrage traitant respectivement de la physique et de la métaphysique. On possède en effet plusieurs manuscrits de ces

parties. Par contre la première, traitant de la logique, est extrêmement rare et a été, de ce fait, moins prise en considération par les modernes, bien qu'elle ait une valeur historique considérable. Ibrahim Madkour dans un ouvrage récent (Paris, 1934), *L'Organon d'Aristote dans le monde arabe,* a pris comme fil conducteur de son exposé cette première partie de l'ouvrage d'Ibn Sînâ, et au cours du livre en donne même la traduction de plusieurs passages.

Tout particulièrement intéressante pour nous est la publication suivante: E. J. Holmyard and D. C. Mandeville, *Avicennae de congelatione et conglutinatione lapidum,* Paris 1927. Il s'agit de certains passages de l'*al-šifâ*ᵓ qu'on trouvait dans les traductions latines de la *Météorologie* d'Aristoteles comme formant les trois derniers chapitres du quatrième livre. On les a longtemps considérés comme des écrits (véritables ou apocryphes, mais anciens) du Stagirite et on les appelait *Liber de mineralibus Aristotelis.* Les auteurs ont montré, en les reproduisant dans leur texte arabe, que ces chapitres se trouvent dans l'*al-šifâ*ᵓ, d'où ils ont été traduits ou paraphrasés, avec quelques omissions, par Alfred of Sarashel (vers 1200), et ensuite mis en appendice au quatrième livre de la *Météorologie* traduit du grec par le savant sicilien Henricus Aristippus, alors que les trois premiers livres étaient ceux traduits de l'arabe par Gherardo di Cremona (cet ensemble formait ce qu'on appelait la *Vetus versio* parmi les deux versions latines usitées au moyen-âge). Les auteurs contemporains cités plus haut ont rapporté les textes arabes d'Ibn Sînâ, ont donné une soigneuse traduction anglaise où les notes, très étendues, intéressent directement l'histoire des sciences, et ils ont enfin reproduit le texte d'Alfred. — Quant à sa théorie de l'*impetus,* voir Bibliographie, § 5, n. 3.

En ce qui concerne les ouvrages philosophiques d'Ibn Sînâ, notons encore l'ouvrage récent de Mlle A. M. Goichon, *Introduction à Avicenne. Son épître des définitions. Traduction avec notes*; Paris, 1933, dont la préface a été écrite par Asín Palacios, et qui est d'autant plus intéressant, qu'Ibn Sînâ explique lui-même le sens de plusieurs (70) termes techniques employés dans ses écrits. L'ample commentaire ajouté par la traductrice fait de ce volume un utile auxiliaire pour nos études.

Nous possédons aussi le texte de *Tis*ᶜ *rasâ*ᵓ*il fî al-ḥikma wa-al-ṭabî*ᶜ*iyât* (neuf épîtres sur la philosophie et la physique) dans une édition du Caire, 1908. Sous le titre de *Traités mystiques* (Leiden, 1889—1894) Mehren a publié plusieurs écrits d'Avicenna comportant un tel caractère. Enfin la dernière œuvre philosophique d'Ibn Sînâ, le *Kitâb al-išârât wa-al-tanbîhât* a été publiée dans le texte et en traduction par J. Forget, *Le livre des théorèmes et des avertissements,* Leiden, 1892.

3) Il y a plusieurs études sur des questions de physique et de médecine traitées par Avicenna. Nous nous bornerons à signaler celles (très nombreuses) d'Eilhard Wiedemann, publiées en grande partie dans le recueil d'Erlangen plusieurs fois cité, et la suivante de Julius Ruska, *Die Alchemie des Avicenna,* Isis, XXI, 1934, p. 14, où notre collègue de Berlin détruit définitivement la légende d'un Ibn Sînâ alchimiste. Les ouvrages d'alchimie que lui attribua le moyen-âge latin ne sont que des écrits apocryphes. Voir aussi le § 25. Sur un instrument astronomique inventé par Avicenna voir E. Wiedemann, *Avicennas Schrift über ein von ihm ersonnenes Beobachtungsinstrument,* Acta Orientalia, V. 1926, p. 81—167.

3bis) Nous signalons à ce propos Mahmoud el-Hefny, *Ibn Sina's Musiklehre hauptsächlich an seinem „Najât" erläutert. Nebst Übersetzung und Herausgabe des Musikalabschnittes des „Najât".* Berlin, 1931.

Sur la musique arabe, en plus des ouvrages mentionnés à propos d'al-Kindî et d'al-Fârâbî, j'indique Henry George Farmer, *A history of Arabian music to the XIIIth century,* London, 1929, ainsi que les ouvrages extrêmement importants de Julián Ribera y Tarragó, s'étendant largement à la partie artistique de la musique, dont je cite (outre ce qui se trouve dans les *Disertaciones* citées dans la *Bibliographie) La música andaluza medieval en las canciones de trovadores, troveros y*

minnesinger, Madrid, 1925 (avec des transcriptions de mélodies), *Historia de la música árabe medieval y su influencia en la española,* Madrid, 1927, *La música de la Jota aragonesa,* Madrid, 1928.

4) Ce traité, qui n'avait pas été complété, a été ensuite élaboré par al-Ǧurǧânî.

5) Pour une étude compréhensive sur Ibn Sînâ et une liste de ses ouvrages, voir Giuseppe Gabrieli, *Avicenna,* Archeion, IV, 1923, p. 258. Carra de Vaux parle amplement d'Ibn Sînâ dans son volume *Avicenne,* Paris, 1900, mais il le considère presque exclusivement sous son aspect philosophique; il en traite aussi, naturellement, dans *Les penseurs de l'islam* (vol. II et IV, 1921 et 1923).

Le disciple favori d'Ibn Sînâ, qui avait vécu 25 ans avec son maître, écrivit une biographie de celui-ci, utilisant des notes autobiographiques du grand philosophe-médecin. Cette biographie d'Abû ᶜUbayd al-Ǧurǧânî a été traduite en allemand par Paul Kraus, Klinische Wochenschrift, XI 1932, p. 1880; nous avons déjà cité (n. 1) celle latine de Niccolò Massa.

Une importante contribution aux études avicenniennes a été apportée tout dernièrement, pendant l'impression de ce livre. Le Türk Tarih Kurumu (Société d'histoire turque) a publié un gros volume commémoratif (Istanbul, 1937) à l'occasion du 900e centenaire de la mort d'Ibn Sînâ. Une première partie traite de la vie et de la nationalité d'Ibn Sînâ et donne une analyse de ses conceptions philosophiques. La deuxième considère Avicenna comme médecin. Deux collaborateurs étrangers, nos collègues Gomoiu de Bucureşti et Tricot-Royer d'Antwerpen examinent, ainsi que les différents auteurs turcs, l'importance de la médecine avicennienne et son influence sur l'Occident; ils s'évertuent, eux aussi, à soutenir et démontrer(?) la nationalité turque d'Ibn Sînâ. La troisième partie de l'ouvrage est consacrée aux mathématiques; la quatrième, aux légendes créées autour du nom d'Ibn Sînâ en Turquie et en Irân. Dans la partie suivante, on trouve des traductions turques de certains écrits mineurs d'Avicenna, et parmi elles, le texte arabe d'*Adwîya al-qalbîya,* d'après un manuscrit de la bibliothèque Fatih d'Istanbul, confronté et corrigé à l'aide de 17 autres manuscrits existant dans la ville. Enfin, dans la sixième et dernière partie, on trouve une liste de 223 ouvrages d'Ibn Sînâ existant dans les 56 bibliothèques d'Istanbul, ainsi qu'une autre longue liste de tous les commentaires et de toutes les traductions d'ouvrages d'Avicenna composés en Orient, conservés dans les mêmes bibliothèques. Nous avons, ainsi, des ouvrages et des commentaires orientaux d'Ibn Sînâ, une bibliographie telle qu'il n'en existait pas jusqu'à présent. L'ensemble de l'ouvrage est dû à 28 savants modernes et comprend 40 articles; il est de la plus haute importance et de grande valeur: nous ne devons faire des réserves que sur le parti pris concernant la nationalité du grand savant. (Sur ce volume commémoratif voir le compte-rendu publié par A. Adnan, Archeion, XIX, 1937, p. 411—414.)

Je ne crois pas utile, pour compléter ce que j'ai dit à la note 2 du § 13, de donner ici une liste des grands savants persans ou arabes que les turcs revendiquent pour eux. Je me limite à signaler deux autres travaux de Sühemil Ünver qui manifestent cette préoccupation et concernent spécialement la médecine (tous ces articles sont écrits en turc; il y a quelquefois une traduction ou un résumé en français): *La place des Turcs dans la médecine islamique,* Tedavi kliniği ve laboratuvari, 1935; *La science médicale et habileté des médecins célèbres par Nizemii Aruzî de Samarkand, savant et médecin Turc,* Istanbul, 1936 (pour Niẓâmî-i-ᶜArûḍî voir § 33, n. 3).

§ 20. — Abû ᶜAlî al-Ḥasan Ibn al-Hayṯam, l'Alhazen des Occidentaux, né vers 965 à Baṣra en ᶜIrâq, mais qui fleurit à Miṣr (en Egypte) sous le calife faṭimide al-Ḥâkim (996—1020) et mourut au Caire vers 1039, est un mathématicien et tout spécialement un physicien. D'ailleurs dans

son domaine plus restreint, il dépasse de loin l'importance de tous les autres physiciens arabes. Son *Kitâb al-manâẓir,* l'optique [1]), exerça une influence profonde, et même, plus tard, détermina des travaux et des recherches de Roger Bacon et de Witelo [2]). Ses études de catoptrique [3]), celles sur les lentilles, le problème connu sous son nom (le problème d'Alhazen), son exacte description de l'œil, font d'Ibn al-Hayṯam le digne émule des deux savants précédemment envisagés [4]).

1) Les progrès qu'on trouve dans l'*Optique* d'Ibn al-Hayṯam sont vraiment remarquables. A part l'affirmation que la lumière provient de l'objet que nous voyons (et non pas, comme le croyait la plupart des anciens, qu'elle part de l'œil pour *toucher,* en un certain sens, les objets aperçus), nous trouvons dans l'*Optique* une description de l'œil et une conception de la vision qui sont beaucoup plus exactes et précises que toutes les précédentes, un examen génial du phénomène de la réfraction atmosphérique, des essais d'interprétation de la vision binoculaire, le premier usage connu de la chambre noire, etc. Comme étude d'ensemble de cet ouvrage, nous renvoyons au travail d'Eilhard Wiedemann, *Zu Ibn al-Haithams Optik,* Archiv f. Geschichte der Naturwissenschaften, III, 1910, p. 1—53.

L'*Optique* d'Ibn al-Hayṯam trouva en un savant arabe du XIVe siècle, Kamâl al-dîn, Abû al-Ḥasan al-Fârisî (mort vers 1320) un commentateur excellent, qui d'ailleurs ajouta toute une série d'études originales à celles de son prédécesseur. Elles concernent, entre autres, la réflexion et la réfraction à la surface d'une sphère, l'arc en ciel, la chambre noire, etc.

Cet ouvrage, qui nous conserve aussi le texte original du *Tanqîh* (révision) *al-manâẓir,* a été imprimé en deux gros volumes par Fr. Krenkow à Haydarâbâd en 1347/8 h. (1928).

2) Il existe plusieurs traductions latines faites au moyen-âge de l'*Optique* d'Alhazen et d'autres écrits de ce savant. Il en existe même en des langues vulgaires; voir à ce propos Enrico Narducci, *Intorno ad una traduzione italiana fatta nel secolo XIV del trattato d'ottica d'Alhazen e ad altri lavori di questo scienziato,* Bullet. Boncompagni, IV, 1871, p. 1. Mais, peut-être même grâce à l'influence qu'exercèrent les écrits du grand opticien arabe et à laquelle se rattachent les ouvrages de Roger Bacon, de Witelo et d'autres, on assista à ce fait paradoxal que les éditions d'écrits d'Alhazen n'ont pas eu lieu assez tôt à la Renaissance, et, plus tard, n'ont pas été particulièrement abondantes. Le premier écrit d'Ibn al-Hayṯam qui ait été publié, est un *De crepusculis et nubium ascensionibus,* qui se trouve, dans la traduction de Gherardo di Cremona, imprimé avec le *De crepusculis* de Pedro Nunes, dans un livre paru à Lisboa en 1542. Seulement beaucoup plus tard, en 1572, Friedr. Risner publia à Basel, conjointement à l'écrit cité, aussi l'*Optique* d'Ibn al-Hayṯam (avec son commentaire par al-Fârisî) et celle de Witelo. Dans les cent dernières années, quelques parties de ses écrits ont été publiées, surtout en traduction, dans des études occasionnelles. Une plus grande importance revient, parmi elles, à celle de H. Suter, de C. Schoy, et, surtout, à celles, en nombre imposant, d'Eilhard Wiedemann. Nous ne pouvons pas en donner ici la liste complète; citons seulement *Über parabolische Hohlspiegel,* en allemand par J. H. Heiberg et E. Wiedemann (Bibliotheca mathematica, X, 1910, p. 201—237), *Über sphärische Hohlspiegel,* en allemand par Wiedemann (ibid., p. 293—307), *Über die Ausmessung des Paraboloides,* en allemand par Suter (ibid., XII, 1912, p. 289—332), etc.

Quant aux élaborations de l'optique d'Alhazen qui furent faites au XIIIe siècle chez les peuples de l'Europe chrétienne, il semble qu'elles dérivent des anciennes traductions latines sus-mentionnées et non pas de l'utilisation directe du texte

arabe. Si Roger Bacon est d'une certaine manière plus indépendant de l'opticien arabe, la *Perspectiva communis* de John Peckam (1228—1291) n'est qu'un extrait insuffisant d'Alhazen. Il faut, dans ce sens, accorder une attention plus grande à *De perspectiva* de Witelo (entre 1220 et 1230—après 1270), composé vers 1270, ouvrage qui dérive en grande partie d'Alhazen et ne dépasse guère les résultats obtenus par celui-ci. Avant l'édition citée de Risner, il avait été imprimé en 1535 à Nürnberg par Petrus Apianus et Georg Tanstetter sous le titre *Vitellionis mathematici doctissimi* περὶ ὀπτικῆς. Voir Cl. Bäumker, *Witelo, ein Philosoph und Naturforscher des XIII. Jahrh.*, Münster, 1908 (Beitr. z. Gesch. d. Philos. i. Mittelalter, III, 2) où se trouve aussi publié un *Liber de intelligentia,* probablement du même auteur; et aussi Cl. Bäumker, *Studien zur Geschichte der Philosophie,* Münster, 1927.

Quant à la possibilité pour R. Bacon d'avoir connu directement l'ouvrage d'Alhazen ou son commentaire, voir M. Bouyges, *Roger Bacon a-t-il lu les livres arabes?,* Arch. d'Histoire doctrinale et littéraire du moyen-âge, Paris, V. 1930, p. 312.

3) La catoptrique d'Alhazen contient le problème généralement connu sous le nom de l'opticien arabe. Il est le suivant: Soient dans un plan un cercle et deux points extérieurs au cercle; trouver sur ce dernier un point tel que les deux droites joignant ce point aux deux points donnés forment des angles égaux avec le rayon du cercle passant par lui; ce qui permet de résoudre le problème suivant: étant donnés un miroir cylindrique et un objet, qu'on peut considérer comme un point, trouver la position que doit occuper l'œil pour voir l'objet dans le miroir. La solution comporte une équation du quatrième degré, qu'Alhazen résolut au moyen de l'intersection d'un cercle et d'une hyperbole.

4) Ibn al-Hayṭam fut considéré par les arabes comme un savant universel et, en effet, il s'occupa aussi de questions concernant d'autres sciences, où d'ailleurs son importance n'est pas très grande. Mais dans son domaine plus restreint, celui des mathématiques et des sciences physiques, il ne faut pas taire qu'il fut certainement un ingénieur habile et qu'il exerça une influence remarquable sur les théories astronomiques.

Son habileté comme ingénieur peut être conclue de l'anecdote selon laquelle il aurait proposé au calife fâṭimide d'Egypte un plan de travaux en vue de régulariser les crues du Nil et l'emploi du fleuve dans l'irrigation. Il est vrai qu'on parle aussi de l'échec de sa tentative quand il fut chargé de la réaliser et de la colère qu'il s'attira de la part du calife; mais cela ne signifie pas qu'il devait être un ignorant.

Son importance pour l'astronomie dérive du fait qu'en s'inspirant certainement du second livre de la pseudo-ptolémaïque *Hypothèses des planètes* (voir § 11, n. 6), il écrivit un petit ouvrage, qui, selon Nallino (voir l'*Encyclopédie de l'Islam*), eut une énorme diffusion. On en fit des traductions hébraïques et des traductions latines (de l'hébreu). Voir à ce propos M. Steinschneider, Notice sur un ouvrage astronomique inédit d'Ibn Haitham, Bull. Boncompagni, XIV, 1881, 721 et XVI, 1883, p. 505; il s'agit ici de la traduction due au juif converti Guglielmo Raimondo Moncada (fils d'un Nissim abû al-Farağ de Girgenti), qui vers 1476 dédia ce *De Ymaginibus* au Duca Federigo d'Urbino. Voir aussi P. Duhem, *Système du monde,* II, p. 119. Ibn al-Hayṭam admet les neuf orbes homocentriques qui se trouvent dans le second livre des *Hypothèses*; les sphères qui les limitent représentent respectivement la distance maxima et la minima de chaque planète, de manière que la distance minima d'une planète coïncide avec celle maxima de la planète immédiatement inférieure. Dans chaque orbe, des sphères excentriques et des épicycles déterminent les mouvements apparents de chaque planète. Ils sont au nombre de 6 pour la lune, 9 pour Mercure, 8 pour Vénus, 2 pour le soleil, 6 pour Mars, 6 pour Jupiter et 6 pour Saturne. On peut dire que cette théorie est restée sous cette forme la théorie classique pour la généralité des astronomes arabes et pour ceux de l'Europe chrétienne au moyen-âge.

D. L'APOGÉE DE LA SCIENCE ARABE EN ORIENT

c) Deuxième période: mathématiques, astronomie, géographie, médecine

§ 21. — Mais en dehors de ces trois savants d'une catégorie tout-à-fait exceptionnelle, il en a existé en Orient, au cours des Xe et XIe siècles, toute une pléiade de premier ordre, dont nous citerons quelques noms seulement.

Parmi les mathématiciens et les astronomes une mention toute spéciale doit être faite d'Abû al-Wafâʾ Muḥammad b. Muḥammad b. Yaḥyâ b. Ismâʿîl b. al-ʿAbbâs al-Buzǧânî (940—c. 997), un des derniers grands traducteurs du grec et commentateur d'Eukleides, Diophantos et Ptolemaios, mais aussi un remarquable savant original [1]. Son nom est surtout attaché au développement de la trigonométrie. Mais nombreuses sont aussi les questions géométriques qu'il traita avec compétence, et son influence sur les astronomes plus récents a été remarquable. Il paraît d'ailleurs inexact de lui attribuer la découverte de la *troisième inégalité* de la lune.

Mais il ne faut pas oublier, parmi les autres: Abû Kâmil Šuǧâʿ b. Aslam b. Muḥammad Ibn Šuǧâʿ, al-ḥâsib al-miṣrî (le calculateur égyptien), qui fleurit vers 900, perfectionna l'algèbre d'al-Ḫuwârizmî, influença fortemet al-Karḫî et fut une des sources utilisées par Leonardo Pisano [2]; Abû ʿUṯmân Saʿîd b. Yaʿqûb al-Dimišqî, traducteur de plusieurs mathématiciens grecs, et entre autres ouvrages, du Xe livre des *Eléments* d'Eukleides ainsi que du commentaire de Pappos sur ce livre, commentaire dont nous ne possédons que cette traduction arabe [3]; Abû Isḥâq Ibrâhîm b. Sinân b. Ṯâbit b. Qurra (908—946) [4], petit-fils du célèbre Ṯâbit b. Qurra et dont le père Abû Saʿîd Sinân (mort vers 943) s'était converti à l'islâmisme et avait été un médecin réputé; Abû al-Fatḥ Maḥmûd b. Muḥammad b. Qâsim Ibn Faḍl al-Iṣfahânî, un îrânien, donc, qui vers la fin du Xe siècle perfectionna la traduction des **Κωνικά** d'Apollonios faite par Hilâl al-Ḥimṣî (livres I—IV) et Ṯâbit b. Qurra (livres V—VII), et qui, pour les trois derniers livres, est le seul texte que nous possédons de l'ouvrage du savant mathématicien grec [5]; Abû Ǧaʿfar al-Ḫâzin, mort entre 961 en 971, auteur [6]), entre autres, d'un commentaire au Xe livre

des *Eléments* et qui donna une solution de l'équation du troisième degré en utilisant des intersections de coniques; enfin Abû al-Ǧûd Muḥammad Ibn al-Lîṯ, un contemporain d'al-Bîrûnî, qui s'occupa de plusieurs questions mathématiques soulevées par celui-ci et écrivit un traité sur l'inscription du heptagone régulier dans le cercle; et autres [6bis]).

Les suivants s'intéressèrent plus particulièrement à des questions astronomiques et à des problèmes mathématiques (trigonométrie) qui s'y rattachent: Abû Sahl Wîǧan Ibn Rustam al-Kûhî, natif du Ṭabaristân, qui en 988 était astronome en chef à l'observatoire fondé à Baġdâd par le buwayhid Šaraf al-dawla [7]); Abû Saᶜîd Aḥmad b. Muḥammad b. ᶜAbd al-Ǧalîl al-Siǧzî (environ 951—1024) [8]); Abû al-Ḥusayn ᶜAbd al-Raḥmân b. ᶜUmar al-Ṣûfî al-Râzî (903—986), lui aussi, donc, de Rayy en Perse, un des plus grands parmi ces astronomes arabes auxquels on doit des séries précises d'observations directes, et auteur d'un *Kitâb al-kawâtib al-ṯâbita al-muṣawwar* (livre illustré des étoiles fixes) [9]); Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. abî Saᶜîd ᶜAbd al-Raḥmân b. Aḥmad Ibn Yûnus al-Ṣadafî al-Miṣrî, mort en 1009, égyptien, autre observateur remarquable des phénomènes célestes. Ces deux derniers astronomes forment avec Ulûġ Beg [10]), le prince bien connu du XVe siècle, les trois observateurs du ciel qui, dans l'islâm, ont donné des mesures qui sont en même temps les plus nombreuses et les plus dignes de confiance. Ibn Yûnus est d'ailleurs aussi un théoricien de premier ordre. Il travaillait dans un observatoire très bien fourni, qui faisait partie du *dâr al-ḥikma,* la maison de la sagesse, fondée par le calife fâṭimide al-Ḥâkim (996—1020). Par ordre du prédécesseur de ce monarque, al-ᶜAzîz (975—996), il commença à composer ses célébres *al-zîǧ al-kabîr al-Ḥâkimî* (les grandes tables ḥâkemites) [11]), complétées en 1007 et dédiées au calife qui régnait à cette dernière date.

D'autres auteurs, mathématiciens et astronomes, sont: Abû al-Ḥasan Kûšyâr b. Labbân b. Bâšahrî al-Ǧîlî (ou Ǧîlânî) (c. 971—1029), un juif de Ǧîlân (ville située au sud de la Mer Caspienne), mathématicien et auteur de tables astronomiques [12]), bientôt traduites en persan, ayant apporté, paraît-il, de bonnes contributions au développement de la trigonométrie; Abû Ǧaᶜfar Muḥammad Ibn al-Ḥusayn, mathématicien [13]); Abû Bakr Muḥammad b. al-Ḥasan al-ḥâsib al-Karḫî, mort entre 1019 et 1029, un des mathématiciens [14]) parmi les plus remarquables de l'islâm, chez lequel nous trouvons un notable développement des problèmes de la nature de ceux que l'on rencontre chez Diophantos; Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Aḥmad al-Nasawî, qui écrivit vers 1030 une arithmétique en persan, traduite ensuite par lui-même en arabe sous le titre *Al-muqniᶜ fî al-ḥisâb al-hindî* (le satisfaisant sur le calcul indien), et qui d'ailleurs composa aussi

d'autres ouvrages en arabe [15]; Abû Bakr (?) Muḥammad b. ᶜAbd al-Bâqî al-Baġdâdî, qui fleurit vers 1100, s'il est bien l'auteur d'un commentaire [16] sur le dixième livre des *Eléments* d'Eukleides, qui fut très populaire par ses nombreuses applications numériques; enfin le célèbre Abû al-Fatḥ ᶜUmar b. Ibrâhîm al-Ḫayyâmî, Ġiyâṯ al-dîn (c. 1040—c 1131/2), né à Nîšâbûr, dont on ne sait si l'on doit plus l'admirer comme grand poète îrânien [17], ou comme algébriste [18] d'une valeur exceptionnelle et réformateur de l'ancien calendrier persan [19].

Peut-être pouvons-nous ajouter ici les noms de ᶜAlî b. Aḥmad al-ᶜImrânî, mort en 955/6, mathématicien, mais surtout astrologue [20], et de son élève Abû al-Ṣaqr ᶜAbd al-ᶜAzîz b. ᶜUṯmân b. ᶜAlî al-Qabîsî, bien connu par les Occidentaux sous le nom d'Alcabitius, un des plus célèbres astrologues arabes, qui vécut dans la deuxième moitié du Xe siècle et qui fut l'auteur de deux fameux traités. L'un, *al-madḫal ilâ ṣinâᶜat al-nuǧûm,* est, comme le précise le titre, une introduction à l'art de l'astrologie, l'autre s'occupe de la conjonction des planètes. Les deux écrits furent traduits en latin par Johannes Hispalensis [21]; le dernier fut retraduit en français par Oronce Finé, et publié en appendice à l'édition de 1551 (et ensuite à celles de 1556 et 1557) de son ouvrage *Les canons et documents très amples,* dont une première édition avait déjà paru à Paris en 1543 [22].

1) Les ouvrages d'Abû al-Wafâᵓ dont nous possédons le texte arabe (au moins partiellement) sont: 1) *Kitâb fî mâ yaḥtâǧ ilay-hi al-kuttâb wa-al-ummâl min ᶜilm al-ḥisâb* (livre sur ce qui est nécessaire aux scribes et aux hommes d'affaires en fait de science du calcul); 2) *al-kitâb al-kâmil* (le livre parfait), probablement identique à l'*Almageste* dont Carra de Vaux a donné une traduction partielle (voir plus bas); 3) *Kitâb al-handasa* (livre de géométrie), qui nous reste aussi en traduction persane, mais dont l'authenticité est douteuse (voir plus bas à propos de la traduction de Suter). Ses commentaires sur Eukleides, Diophantos et al-Ḫuwârizmî sont perdus. Quant à ses tables astronomiques, perdues elles aussi, il semble que l'*al-zîǧ al-šâmil,* existant en manuscrit dans plusieurs bibliothèques, soit une refonte des tables d'Abû al-Wafâᵓ.

On n'a pratiquement rien en fait de traductions modernes de cet auteur, certains passages seulement (dans le texte et en traduction) ayant été présentés et discutés par L. Am. Sédillot, Fr. Woepcke, etc. Le texte donné par H. Suter dans *Das Buch der geometrischen Konstruktionen des Abu'l-Wefa,* paraît être une élaboration due à un disciple. A remarquer l'étude de Carra de Vaux, *L'Almageste d'Abûᵓl-Wéfa,* Journal asiatique, XIX, 1892, p. 408—471.

2) Les ouvrages suivants d'Abû Kâmil ont été traduits récemment: Gustavo Sacerdote, *Il trattato del pentagono e del decagono,* Steinschneiders Festschrift, Leipzig, 1896; H. Suter, *Die Abhandlung über Fünfeck und Zehneck,* Biblioth. mathem., X, 1910, p. 15; id. *Das Buch der Seltenheiten der Rechenkunst,* ibid. XI, 1911, p. 100. Son *Algèbre* n'a pas été traduite; voir sur cet ouvrage, L. Ch. Karpinski, *The algebra of Abû Kâmil,* Biblioth. mathem., XII, 1912.

3) Une édition du texte avec traduction anglaise de ce commentaire est *The commentary of Pappos on Book X of Euclid's Elements,* par William Thomson et G. Junge (Cambridge, 1930). Une traduction allemande avait déjà été faite par

H. Suter, Abhandl. z. Geschichte der Naturwiss., Erlangen, IV, 1922; elle avait pourtant quelques défauts.

Abû ᶜUṯmân était aussi un médecin célèbre. Lorsqu'en 914 le wazîr ᶜAlî b. ᶜÎsâ fonda un nouvel hôpital à Baġdâd, non seulement il le confia à al-Dimišqî, mais nomma celui-ci chef de tous les hôpitaux de Baġdâd, Makka et al-Madîna. Ce remarquable savant traduisit aussi des ouvrages d'Aristoteles et de Galenos.

4) Son seul ouvrage traduit est *Abhandlung über die Ausmessung der Parabel* par H. Suter (Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, LXIII, 1918, p. 214). La méthode développée par l'auteur est la plus simple de celles qu'on pouvait imaginer avant l'invention du calcul intégral. Ibrâhîm b. Sinân écrivit aussi des commentaires à Apollonios et à l'*Almageste*.

5) Le commentaire composé par Abû al-Fatḥ sur les cinq premiers livres des *Coniques*, n'a été ni publié ni traduit. Les livres V—VII d'Apollonios, dans la rédaction faite par Abû al-Fatḥ, furent portés à Roma au commencement du XVIe siècle. Giambattista Raimondi en commença la traduction en latin; elle fut continuée et achevée par Abramo Ecchellense et Giovanni Alfonso Borelli (voir E. Bortolotti, Periodico di matematiche, IV, 1924, p. 118). Sir Thomas L. Heath a publié en anglais les *Coniques* d'Apollonios, en se servant pour les livres V—VII de la traduction du texte arabe faite par Edmund Halley (1710).

6) Al-Ḫâzin est souvent appelé aussi al-Ḫâzinî. Il était originaire du Ḫurâsân. Il écrivit des ouvrages d'astronomie théorique et fit aussi de nombreuses observations. Dans son *Kitâb al-âlât al-ᶜaǧîba al-raṣdîya* il décrit de nombreux instruments astronomiques.

Aucun des écrits encore existants d'al-Ḫâzin n'a été publié ou traduit.

6bis) Voir Karl Schoy, *Drei planimetrische Aufgaben des arabischen Mathematikers Abû'l-Jûd ibn al Lîth*, Isis, VII, 1925, p. 5.

7) Dans Fr. Woepcke, *L'algèbre d'Omar Alkhayyâmî*, Paris, 1851, et *Trois traités arabes sur le compas parfait* (publication posthume par De Slane dans Notices et Extraits, XII, 1874, p. 1—175) on trouve (texte arabe et traduction française) quelques écrits de ce savant. Il s'agit notamment, dans les passages considérés, de recherches pour résoudre des équations d'un degré supérieur au deuxième.

8) Quelques écrits de ce mathématicien se trouvent traduits dans les mémoires de Fr. Woepcke cités dans la note précédente (7), ainsi que dans C. Schoy, *Graeco-arabische Studien*, Isis, VIII, 1926, p. 21. Voir aussi des *Notices* de L. A. Sédillot dans Notices et Extraits de 1838 et H. Bürger et K. Kohl, *Geschichte des Transversalsatzes*, Erlangen, 1924. Une longue liste de manuscrits d'ouvrages d'al-Siǧzî existants en des bibliothèques européennes est donnée par W. Thomson dans la publication citée dans la note 3. Al-Siǧzî était un astronome et surtout un astrologue. Thomson cite 17 écrits de cette nature.

9) Caussin (Notices et Extraits, 1831) avait déjà publié le texte et la traduction française de l'Introduction de cet ouvrage. Une traduction française complète a été donnée ensuite par Schjellerup à St. Petersbourg, 1874.

Cet astronome remarquable n'indiqua pas seulement plusieurs étoiles qu'on ne trouve pas chez Ptolemaios, mais corrigea aussi plusieurs indications erronées de l'astronome alexandrin, permettant ainsi aux modernes d'identifier quelques étoiles dont le savant grec avait donné des positions inexactes (voir Zinner, *Geschichte der Sternkunde*, p. 296). En outre la précision qu'on rencontre dans ses indications sur la magnitude des étoiles a permis à des savants modernes qui les ont utilisées en même temps que celles de Ptolemaios, d'étudier les éventuelles variations lentes d'éclat des étoiles.

Le fils de cet astronome, Abû ᶜAlî b. abî al-Ḥusayn al-Ṣûfî écrivit une *urǧûza* sur les étoiles fixes, elle aussi illustrée, dont le manuscrit existe en quelques bibliothèques.

10) Les tables d'Ulûġ Beg (mort en 1449) ont été publiées de manière critique (en traduction) en comparant les données qu'on y trouve avec les résultats des mesures modernes, par Edward Bull Knobel, *Ulugh Beg, Catalogue of stars. Revised from all Persian manuscripts existing in Great Britain, with a vocabulary of Persian and Arabic words.* Washington, 1917. Voir App. I, § 1.

11) Caussin, *Le livre de la grande table Hakémite* (Notices et Extraits, VII, au XII, p. 16—240) donne le texte arabe complet et une traduction française de la plus grande partie de l'ouvrage. De même pour les sources d'Ibn Yûnus. Il existe aussi plusieurs traductions partielles de C. Schoy (voir Isis, vol, IV à VII).

Il convient de rappeler qu'Ibn Yûnus établit la formule

$$\cos \varphi \cos \delta = \tfrac{1}{2} \{\cos (\varphi + \delta) + \cos (\varphi - \delta)\}$$

qui fut d'une grande utilité pour les calculateurs, parce qu'elle permettait de substituer une addition à une multiplication de maniement difficile.

12) Des extraits avec traduction allemande sont donnés par L. Ideler, *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie,* 2 vol., Berlin, 1825—26.

13) Traduction française par Fr. Woepcke d'un écrit sur les triangles rectangles à côtés rationnels (Atti Accad. Pontif. dei Nuovi Lincei, XIV, 1861). Traduction abrégée par Carra de Vaux d'un autre écrit: *Une solution du problème des deux moyennes proportionnelles entre deux droites données* (Biblioth. mathem., 1898).

14) Son *Kitâb al-kâfî fî al-ḥiṣâb* (livre suffisant sur le calcul), traitant de l'arithmétique, mais ne faisant aucunement usage des chiffres indiens (il écrit les nombres en toutes lettres), a été traduit par Ad. Hochheim (Halle, 1878—1880); son algèbre, portant le titre d'*al-faḫrî* en l'honneur du wazîr auquel elle était dédiée, ne se trouve qu'en partie dans Fr. Woepcke, *Extrait du Fakhrî, précédé d'un mémoire sur l'algèbre indéterminée chez les arabes* (Paris, 1853). C'est dans les ouvrages de cet auteur que nous trouvons pour la première fois, chez les arabes, l'étude des équations indéterminées, résolues chez lui, comme d'ailleurs toutes les autres, en suivant les méthodes employées par Diophantos.

15) Par exemple le *Kitâb al-išbâᶜ* (livre du rassasiement), dont l'introduction a été traduite par Eilh. Wiedemann, Sitz.-ber. d'Erlangen, 1926. Une analyse du *muqniᶜ*, accompagnée d'extraits, a été donnée par Fr. Woepcke dans son *Mémoire sur la propagation des chiffres indiens,* Journal asiat. I, 1863, p. 489.

16) Ce *Liber judei* (devrait-on plutôt lire *liber judicis*?), traduit par Gherardo di Cremona, a été publié par B. Boncompagni sous le titre *De numeris et lineis,* et par M. Curtze dans l'édition des *Œuvres* d'Eukleides, Leipzig, 1899.

17) S'il est l'auteur des célèbres *Rubâᶜiyât* (quatrains), petites compositions de quatre vers, dont le premier, le deuxième et le dernier riment entre eux. On doit d'ailleurs penser qu'un certain nombre d'entre elles appartient vraiment au mathématicien et astronome de Nîšâbûr, mais dans les recueils, qui arrivent à donner un demi-millier et même un millier de quatrains, se sont infiltrées sans aucun doute de nombreuses compositions apocryphes. Mais les philologues ne sont aucunement d'accord sur celles qui devraient appartenir à al-Ḫayyâmî, et leurs choix varient énormément les uns des autres, selon qu'ils s'imaginent l'auteur comme un moraliste ou un débauché, un ṣûfî ou un homme impie, et selon qu'ils donnent au vin et à l'ivresse qu'il chante continuellement leur sens ordinaire ou qu'ils y voient des symboles et de l'amour mystique. Aussi les innombrables traductions que nous possédons dans les langues les plus différentes sont-elles assez décevantes. Certaines, comme les plus célèbres, celles d'Edward Fitzgerald (ou dérivées de celui-ci), ne sont que des paraphrases infidèles, où le poète n'est effectivement que l'auteur anglais contemporain. Je ne citerai que la traduction donnée par Pierre Salet dans *Omar Khayyam, savant et philosophe,* Paris, 1927, et cela pour deux raisons: parce que la traduction cherche à se tenir le plus près possible du texte original; et

parce que l'auteur est lui aussi un astronome. Voilà deux exemples de ces quatrains, pris dans la traduction citée:

„O toi qui dépends des quatre [éléments] et des sept [cieux], tu es bien embarrassé sous l'influence de ces quatre et de ces sept. Bois du vin, car je te l'ai déjà dit mille fois: tu n'as pas de retour à espérer, une fois parti, on est bien parti."

„Je veux boire tant de vin que l'odeur en sorte de la terre quand je serai dans la tombe, et que le buveur qui foulera ma poussière, par le seul effet de cette odeur, tombe ivre-mort."

Enfin la traduction d'Edward Henry Whinfield de 500 quatrains (2e éd., London, 1901), assez littérale elle aussi, comprend le texte persan. Le texte est donné aussi par E. H. Rodwell, London, 1931. On peut consulter Ambrose George Potter, *A bibliography of the Rubaiyat of Omar Khayyam,* London, 1929.

Max Meyerhof m'écrit que la biographie d'al-Ḫayyâmî par son presque contemporain Ẓahîr al-dîn ᶜAlî al-Bayhaqî dans son *Taᵓrîḫ ḥukamaᵓ al-islâm,* composé avant 1154, ne parle pas de ses poèmes; si bien que Muḥammad Šafîᶜ (dans Islamic Culture, 1934) et H. H. Schaeder (au congrès des orientalistes à Bonn, en 1934) ont de nouveau exprimé leurs doutes sur l'identité du savant et du poète.

Sur la tombe de ᶜUmar, voir Sarton, Isis, XXIX, 1938 july, p. 15.

18) On rapporte qu'al-Ḫayyâmî composa deux traités de sciences naturelles et deux de philosophie. Nous n'en savons rien de plus précis. Par contre nous possédons un de ses traités mathématiques, connu sous différents titres, par exemple *Démonstration de problèmes d'algèbre* ou *Algèbre* tout court. C'est une des productions mathématiques les plus intéressantes de l'islâm, où les différentes formes des équations du deuxième et du troisième degré sont classées systématiquement (selon le nombre des termes que les équations contiennent) et un effort remarquable est fait pour les résoudre toutes. Naturellement al-Ḫayyâmî ne connaissait pas les solutions négatives et, à plus forte raison, les imaginaires; néanmoins il a trouvé les trois racines de l'équation cubique dans des cas où celles-ci sont toutes les trois positives. Notre savant-poète s'occupe aussi de questions générales, de la valeur des postulats, etc. Cela doit être surtout développé dans un second ouvrage intitulé *Explication des difficultés présentées par les définitions placées en tête du livre des Eléments d'Eukleides,* dont le manuscrit arabe dort à la bibliothèque de Leiden sans qu'aucun essai de traduction n'ait encore été fait. Nous avons par contre une traduction française du premier ouvrage, Fr. Woepcke, *L'algèbre d'Omar Alkhayyâmî,* Paris, 1851; et tout récemment une autre traduction en anglais, Daoud S. Kasir, *The algebra of Omar Khayyam,* New York, 1931.

19) On discute, même aujourd'hui, sur la portée de la réforme du calendrier accomplie par ᶜUmar al-Ḫayyâmî, constituant l'„al-taᵓrîḫ al-Ǧalâlî", en l'honneur du sultan qui l'avait ordonnée, et dont l'ère commence le 16 mars 1079. L'on sait que les persans, tout en ayant les mois musulmans, conservent une année solaire, l'année se terminant par cinq jours *furtifs* et six pour les années bissextiles. En 1074/5 Niẓâm al-Mulk, le wazîr du sultan salǧûq Malikšâh Ǧalâl al-dîn, fonda pour lui l'observatoire de Marw(?) et le chargea de procéder à la réforme du calendrier avec l'aide d'une commission de huit autres astronomes. Selon G. Sarton, les trois interprétations les plus probables de cette réforme sont: 1°, celle avancée par al-Šîrâzî (mort en 1311) qui fixe 17 jours intercalaires en 70 années (erreur d'un jour en 1540 ans environ); 2°, celle proposée par Ulûġ Beg (mort en 1449), et qui selon Sarton a le plus de chances de correspondre à la réalité historique, qui fixe 15 jours en 62 ans (erreur d'un jour en 3779 ans environ); 3°, une interprétation moderne qui fixe 8 jours en 33 ans (erreur d'un jour en 5000 ans environ). L'erreur commise par notre calendrier grégorien est d'un jour en 3330 ans; il s'ensuit que l'interprétation 2 de la réforme d'al-Ḫayyâmî et surtout l'interprétation 3, donneraient des résultats d'une précision plus grande que celle de notre calendrier.

20) Il écrivit un commentaire à l'*algèbre* d'Abû Kâmil. Un de ses traités astrologiques fut traduit par Abraham bar Ḥiyya sous le titre *De electionibus*.

21) Et imprimés très souvent aux premiers temps de l'imprimerie.

22) Ajoutons que tout dernièrement Max Krause a édité une des plus importantes traductions avec améliorations et commentaires de la *Sphérique* de Menelaos, en adjoignant au texte une version allemande: *Die Sphärik von Menelaos aus Alexandrien in der Verbesserung von Abû Naṣr b. Alî b. Irâq. Mit Untersuchungen zur Geschichte des Textes bei den islamischen Mathematiker*, Berlin, 1936. Abû Naṣr Manṣûr publia cet ouvrage en 1007/8, en se basant sur la traduction d'Isḥâq b. Ḥunayn. Nous devons au même Max Krause: *Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker*, Berlin, Quellen und Studien zur Gesch. der Math., III, 4.

§ 22. — La littérature géographique offre maintenant une ampleur et une variété exceptionnelles, telles qu'on ne peut pas même tenter de citer les noms des géographes les plus importants. Cette abondante production réflète la tendance très marquée chez les musulmans à se déplacer, ne fût-ce que pour le pélerinage de Makka ou à l'occasion de celui-ci, et aussi la curiosité naturelle très développée vis à vis de renseignements concernant les régions conquises par l'islâm ou rentrant dans l'orbite de leurs voyages commerciaux. En même temps que la géographie descriptive, la géographie mathématique avec ses applications cartographiques retenait l'attention des savants de l'islâm.

Le Xe siècle s'ouvre avec un des géographes les plus remarquables du monde arabe, Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. al-Ḥusayn b. ᶜAlî al-Masᶜûdî, un muᶜtazilite de Baġdâd, grand voyageur, mort au Caire vers 957. Son célèbre ouvrage *Murûǧ al-ḏahab wa-maᶜâdin al-ǧawâhir* (champs d'or et mines de pierres précieuses), connu en Europe sous le titre abrégé de *Prairies d'or*, est une encyclopédie géographique [1]) extrêmement intéressante, écrite vers 947 et révisée vers 957; mais il n'est pas son seul écrit [1bis]). A noter, entre autres, le *Kitâb al-tanbîh wa-al-išrâf* (le livre de l'indication et de l'élévation). En raison de l'ampleur des sources auxquelles al-Masᶜûdî a recours, de ses soigneuses descriptions des différents pays et de son insatiable curiosité scientifique, l'auteur a été souvent comparé, dans les temps modernes, à l'ancien naturaliste Plinius; mais, bien qu'on l'ait fait avec les meilleurs intentions, ce serait un mauvais service à lui rendre que de vouloir trop le rapprocher du piètre érudit romain (voir *Introduction*, § 14).

Parmi les contemporains d'al-Masᶜûdî on peut rappeler un nommé Suhrâb, auteur d'une géographie universelle, *Kitâb ᶜaǧâᵓib al-aqâlîm al-sabᶜa* (merveilles des sept climats) [2]). On doit tout particulièrement relever dans cet écrit les descriptions du Nil, de l'Euphrate et du Tigre, et les renseignements copieux qui ont permis de reconstituer le réseau des canaux dans Baġdâd et dans ses environs.

D'autres géographes de l'époque sont: Abû Zayd al-Ḥasan al-Sîrâfî, qui en 920 publia des relations de voyages destinées à compléter le petit livre de Sulaymân, le marchand, sur les vastes pays de l'est, l'Inde et la Chine [3]; Aḥmad Ibn Faḍlân b. ᶜAbbâs b. Râšid b. Ḥammâd, envoyé en 921 par le calife al-Muqtadir chez le roi des bulgares (alors fixés près de la Volga) et qui nous a laissé le premier rapport arabe sérieux sur les pays formant actuellement la Russie [4]) (ce rapport se retrouve presque entièrement dans le dictionnaire de Yâqût); Abû al-Farağ Qudâma b. Ǧaᶜfar, al-kâtib al-Baġdâdî, un chrétien qui se convertit à l'islâm vers 905 et qui nous a laissé d'intéressants renseignements sur les services postaux, sur les impôts et sur les routes [5]); Abû Muḥammad al-Ḥasan b. Aḥmad b. Yaᶜqûb al-Hamdânî Ibn al-Ḥâᵓik, dont l'œuvre est importante surtout pour la géographie de l'Arabie et tout particulièrement pour celle de l'Yaman [6]); Abû Dulaf Misᶜar b. al-Muhalhal al-Ḫazrağî al-Yanbûᶜî, dont les récits de voyage [7]), concernant l'Inde et la Chine, et tout particulièrement celui du voyage à travers le Tibet jusqu'à l'Inde méridionale pour accompagner l'ambassade d'un prince indien, ainsi que le retour à la cour de son prince, le sâmânide Naṣr b. Aḥmad b. Ismâᶜîl à Buḫârâ, en traversant le Kašmîr, l'Afġanistân et le Siğistân, sont certainement remarquables [8]).

Parmi les géographes de la deuxième moitié du Xe siècle [9]), deux savants méritent tout particulièrement d'être signalés. L'un est Abû al-Qâsim Muḥammad Ibn Ḥawqal, qui selon certains auteurs fleurit vers 943—977, selon d'autres vivait même avant le commencement du siècle. Ibn Ḥawqal, après avoir d'abord soumis à une révision un ouvrage similaire de son contemporain Abû Isḥâq Ibrâhîm b. Muḥammad al-Fârisî al-Iṣṭaḫrî [10]), écrivit son célèbre *Kitâb al-masâlik wa-al-mamâlik* (livre des routes et des provinces) [11]), où la description de chaque province était accompagnée d'une carte spéciale, dont l'ensemble formait (comme nous le verrons à la note 5 du § 44) ce qu'on appelle l'*atlas de l'islâm.* L'autre est Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Aḥmad b. Abû Bakr al-Bannâ al-Bašârî, al-Muqaddisî (c'est-à-dire de Jérusalem), Šams al-dîn, qui, né en 947/8, écrivit un ouvrage, complété vers 986, décrivant presque tout le monde islâmique, et qui porte pour titre *Aḥsan al-taqâsîm fî maᶜrifat al-aqâlîm* (la meilleure des divisions pour la connaissance des climats) [12]). On peut ajouter encore le nom d'Abraham b. Yacob, un juif, probablement de l'Afrique mineure, qui après 965 se rendit en Allemagne à la cour de l'empereur Otto I, visita la Slavonie occidentale et laissa un rapport sur ce pays [13]).

Dans le siècle suivant la grande figure d'al-Bîrûnî efface presque celles

des autres géographes. Nous nous bornerons donc à citer le nom d'Abû Muᶜîn al-dîn al-Qubâḏiyânî, Nâṣir-i-Ḫusraw, qui doit sa célèbrité à son œuvre de missionaire ismâᶜîlien, à ses écrits philosophiques et à sa production poétique [14]). Pourtant ses relations de voyage en plusieurs pays renferment d'importants renseignements géographiques, ethnographiques, archéologiques, etc., ainsi qu'une intéressante description de la vie en Egypte à l'époque du calife fâṭimide al-Mustanṣir. Nâṣir-i-Ḫusraw était né à Qubâdiyân, près de Balḫ, en 1003; de 1040 à 1045 il fut fonctionnaire à Marw. Ayant accompli en 1045 le pélerinage à Makka, il séjourna longtemps en Egypte où il se convertit à l'ismâᶜîlisme. Rentré à Balḫ il dut s'enfuir bientôt à cause de ses opinions religieuses. Il mourut en 1060 ou en 1061, en exil, dans la vallée du Yumǧân, située entre les montagnes inaccessibles du Badaḫšân [15]).

1) Il s'agit, dans l'intention de l'auteur, d'un grand ouvrage encyclopédique, et surtout de caractère historique. Dans le premier des 132 abwâb (pl. de bâb) dont l'ouvrage se compose, al-Masᶜûdî, après avoir cité ses deux ouvrages *aḫbâr al-zamân* et *kitâb al-awṣat*, dit (d'après la traduction française citée à la note 1bis): „nous ajouterons [au résumé de ces deux ouvrages] un certain nombre de faits scientifiques ou de renseignements relatifs à l'histoire omis dans ces deux ouvrages"; mais il ne s'agit pas d'un résumé de ces deux ouvrages seulement, parce que „ce livre est, en quelque sorte, le memento de mes premiers écrits, le résumé des connaissances que doit posséder un homme instruit, et qu'il serait inexcusable d'ignorer; il n'y a pas en effet, une seule branche de la science, un renseignement quelconque, une source de traditions qui n'y soient contenus en détail ou en abrégé, ou tout au moins indiqués par de rapides allusions et par quelques observations sommaires". Pour le composer „nous avons visité dans ce but le Sind, le Zanguebar, le Sinf, la Chine et le Zabedy; passant de l'Orient à l'Occident, nous avons couru des dernières limites du Khoraçan au centre de l'Arménie, de l'Aderbaïdjim, de l'Erran, de Beïlakan, et exploré tour à tour l'Irak et la Syrie. Nous pouvons comparer cette course à travers le monde à la marche que le soleil décrit dans les cieux......". Ainsi l'auteur a eu l'occasion d'écrire d'autres traités sur des sujets particuliers. Quant au titre „j'ai donné à ce livre le titre de...... à cause de la haute valeur et de l'importance des matières qu'il renferme, puisque, pour le sens et le contexte, il reproduit les parties saillantes et les passages principaux de nos œuvres précédentes". Pourtant, en dépit de son caractère encyclopédique, et même de sa grande valeur en ce sens, c'est la partie géographique, dans un sens très large, qui a valu à al-Masᶜûdî sa haute renommée.

1bis) Les écrits géographiques ont eu en général une meilleure fortune quant à leur publication ou à l'édition de traductions modernes. Ainsi nous possédons presqu'au complet les ouvrages d'al-Masᶜûdî. Pour *Les prairies d'or* nous avons le texte et une traduction française par C. Barbier de Meynard et Pavet de Courteille, 9 volumes, Paris, 1861—1877 (de certains de ces volumes on a des réimpressions des dernières années). Le texte du *Kitâb al-tanbîh* a été publié par M. J. De Goeje dans le vol. 8 de sa *Bibliotheca geographica,* Leiden, 1894, alors qu'une traduction française en a été donnée par Carra de Vaux, *Le livre de l'avertissement et de la revision,* Paris, 1897. Le même Carra de Vaux a traduit aussi un *L'abrégé des merveilles,* Paris, 1898; mais peut-être cet ouvrage n'est-il pas d'al-Masᶜûdî, bien que de son époque et écrit sous son influence. A propos des idées d'évolution qu'on

peut trouver (jusqu'à un certain point) chez al-Mascûdî, voir Fr. Dieterici, *Der Darwinismus im X. und XIX, Jahrhundert,* Leipzig, 1878. Quant à la citation de moulins à vent, voir la note 11 de ce même paragraphe.

2. Guy Le Strange, qui a publié partiellement dans le texte arabe et en traduction anglaise l'ouvrage de ce géographe: *Description of Mesopotamia and Baghdad, written about the year 900 A.D. by Ibn Serapion,* London, Journal R. Asiatic Society, 1895, et y a ajouté de nombreuses notes, a commis la curieuse erreur d'attribuer l'ouvrage à un Ibn Serapion ou Ibn Sarâfyûn, qu'on pourrait facilement confondre avec le médecin Yaḥyâ Ibn Sarâfyûn dont nous avons parlé au § 16. Ce nom erroné s'étant largement répandu dans la littérature concernant cet ouvrage, il faut bien se rappeler de ce fait pour éviter des confusions. Guy Le Strange, à l'aide de l'ouvrage de Suhrâb et de celui d'al-Yacqûbî, a d'ailleurs reconstitué le plan de Baġdâd et de ses environs, dans *Baghdad during the Abbasid Caliphat,* Oxford, 1900 (nouvelle impression, 1924).

Plus récemment Hans von Mžik a publié le texte arabe complet de l'ouvrage de Suhrâb dans le cinquième volume de sa *Bibliothek der arabischen Historiker und Geographen,* Wien, 1930, et en va donner la traduction allemande dans le sixième volume: *Das Buch der Wunder der Klimate.*

3) Voir la note 1 du § 14, où se trouvent les indications bibliographiques.

4) Christian Martin Frähn, *Ibn-Fozlan's und anderer Araber Berichte über die Russen älterer Zeit.* Text und Übersetzung, mit Anmerkungen und Beilagen. St. Petersburg, 1823.

L'œuvre d'Ibn Faḍlân a été révélée tout dernièrement sous une forme plus complète dans un manuscrit d'Ibn al-Faqîh qui vient d'être découvert. Voir P. Kahle, Z.D.M.G., 1934, p. 14.

5) Des extraits, en arabe et en français, du *Kitâb al-ḫarâǧ* (livre de l'impôt foncier) se trouvent en appendice à l'édition d'Ibn Ḫurdâḏbih, indiquée dans la note 5 du § 14.

6) Son *Ṣifât ǧazîrat al-carab* (description du pays arabe) a été publié dans le texte par D. H. Müller (Leiden, 1884). D'un autre ouvrage, *al-îklîl* (la couronne), traitant de l'archéologie et de l'histoire du Yaman, on possède une édition partielle (arabe et allemand) par le même auteur, Wien, Sitz.-ber. d. Wiener Akad., volumes 94 et 97, 1879/80.

7) Des extraits de sa relation, qui porte le titre *caǧâʾib al-buldân* (merveilles des pays) ont été conservés par Yâqût et par al-Qazwînî. Traduction française partielle dans l'ouvrage cité de G. Ferrand, *Relations de voyages et textes géographiques arabes, persans et turcs,* etc., 2 vol. Paris, 1913, 1914.

8) On a d'ailleurs exprimé des doutes très forts et très sérieux sur la véracité de cet auteur. Voir, par exemple, Yule, *Cathay and the Way thither,* New edition, vol. V, 1915: *Was the journey to China or to India and its narrative genuine or not*?; cité par Sarton.

9) On peut signaler aussi un capitaine de navire, Buzurǧ b. Šahriyâr al-Râmhurmuzî, qui vers 953, plutôt qu'un véritable ouvrage géographique, publia un recueil de contes répandus parmi les marins: *Kitâb caǧâʾib al-Hind* (livre des merveilles de l'Inde). Je le cite surtout parce qu'il a été beaucoup lu et parce qu'on en a publié une édition moderne due à P. A. Van der Lith, accompagnée d'une traduction française par L. Marcel Devic, Leiden, 1883—1886. Une traduction anglaise sur la française de Devic par Peter Quennel a paru, London, 1928.

10) Qui avait à son tour utilisé un ouvrage, *Ṣuwar al-aqâlîm* (figures des climats), accompagné de nombreuses cartes, composé par Abû Zayd Aḥmad b. Sahl al-Balḫî (mort en 934), mathématicien et géographe. L'ouvrage d'al-Iṣṭaḫrî, *al-masâlik wa-al-mamâlik* (voies et provinces) contenait lui aussi la même série de cartes, que l'on trouve coloriées dans plusieurs manuscrits; il a été édité par

M. J. De Goeje (*Bibliotheca geogr. arab.* I, Leiden, 1870; nouvelle édit. photoméc., 1927). Mohammed Ben Cheneb en a préparé une traduction (pour la *Bibl. d. géogr. ar.* de G. Ferrand). Sur les rapports de filiation et d'influence des écrits de ces trois géographes on peut consulter l'important travail de J. H. Kramers, *La question Balkhî-Iṣṭakhrî-ibn Ḥawqal et l'Atlas de l'Islam,* Acta Orientalia, X, 1931 p. 9. On trouve d'intéressantes précisions aussi dans la préface de Barthold à l'*Ḥudûd al-ᶜâlam.* (Voir n. 13). Pour d'autres précisions sur l' „atlas de l'islâm" voir la note 5 du § 44.

11) *Viae et regna...* edidit M. J. De Goeje *(Biblioth. geogr. arab.*, II, Leiden, 1873). Un nouveau texte arabe de l'ouvrage d'Ibn Ḥawqal, édité par Kramers, se trouve en cours d'impression à Leiden; le premier fascicule vient de paraître comme vol. II, 1 de la *Bibliotheca geogr. arab.* On possède une traduction anglaise par Sir William Ouseley, *The oriental geography of Ebn Haukal, an arabian traveler of the tenth century,* London, 1800, mais cette traduction, faite sur une version persane, n'est qu'un abrégé de l'œuvre d'al-Iṣṭaḫrî. E. Lévi-Provençal a préparé une traduction française (pour la *Bibl. d. géographes arabes* de G. Ferrand) de l'ouvrage d'Ibn Hawqal.

Tant dans l'ouvrage d'Ibn Hawqal que dans ceux d'al-Masᶜûdî et d'al-Iṣṭaḫri on trouve mentionnés les moulins à vent. Ces citations, les premières que l'on trouve dans des ouvrages littéraires, nous montrent que ces engins étaient connus des arabes vers le IXe ou Xe siècle. Nous n'avons d'ailleurs pas d'autres précisions sur l'invention des moulins à vent, et nous manquons, pour ces siècles, de documents archéologiques. Cependant tout porte à supposer qu'il s'agit d'une invention due aux peuples musulmans et réalisée vers l'époque que nous considérons. Quant à la connaissance des moulins à vent qu'avaient les peuples chrétiens de l'Europe occidentale, on peut affirmer sans aucun doute qu'elle dérivait des arabes. En effet la diffusion de ces engins fut très rapide dans les îles de la Méditerranée et sur les côtes de cette mer. Les arabes les introduisirent tout naturellement bientôt en Sicile et en Espagne. Les chrétiens apprirent d'ailleurs leur usage aussi en Syrie lors des croisades. Par contre la diffusion des moulins à vent dans l'Europe centrale et septentrionale ne se produisit pas si tôt. Feldhaus affirme que ce n'est qu'au XIVe siècle qu'on trouve des précisions sur l'édification, en Europe centrale, de quelques-uns de ces moulins, et les premières représentations figurées qui nous soient parvenues de ces engins appartiennent elles aussi à ce siècle.

12) Forme le volume III de la *Biblioth. geogr. arab.* de De Goeje (Leiden, 1877; nouvelle édition 1906). Une traduction anglaise (complète?) a été publiée a Calcutta (en 4 parties, 1897—1910) par G. S. A. Ranking et R. F. Azo. Des traductions partielles l'une concernant la Syrie et la Palestine, l'autre la seule Palestine, ont été publiées respectivement par J. Gildemeister (en allemand, 1884) et par Guy Le Strange (en anglais, London, 1886). Une traduction française par William Marçais était annoncée pour la Bibl. d. géogr. ar. de G. Ferrand.

13) Ce récit se trouve inclus dans un ouvrage du géographe espagnol al-Bakrî (voir § 40). Le récit d'Ibrâhîm b. Yaᶜqûb fut publié à part (texte arabe et traduction russe) par Rosen et Kunik, St. Petersburg, 1878; une traduction néerlandaise a été donnée par De Goeje dans les mémoires de l'Académie d'Amsterdam (1880).

De cette même époque est un ouvrage géographique écrit en persan, et dont l'auteur est inconnu. Il a été publié récemment dans le texte persan par. V. V. Barthold sous le titre Хидйд ал-ᶜâлем. Рикопнсь Тиманскаго, et édité par l'Académie des sciences de l'U.R.S.S. Leningrad, 1930. Il vient en outre de paraître une traduction anglaise par V. Minorsky, qui porte le titre de *Ḥudûd al-ᶜâlam "the region of the world", a Persion geography 372 A.H. — 982 A.D.* et forme le vol. XI de la nouvelle série des „E. J. W. Gibb Memorials", London, 1937. Ce volume comprend la traduction de la préface que Barthold avait mise dans son édition de Leningrad,

et en outre un commentaire très étendu de Minorsky qui forme non seulement une étude précieuse de l'ouvrage en question, mais aussi un contribution de grande valeur à la connaissance générale de la géographie des pays musulmans. Le *Kitâb Ḥudûd alᶜâlam min al-mašriq ilâ al-maġrib* (livre des limites du monde de l'est à l'ouest), dont le manuscrit a été découvert en 1892 par A. G. Tumansky avec l'aide d'un savant persan, n'est pas l'œuvre d'un voyageur mais celle d'un érudit de cabinet; pourtant il offre un grand intérêt. Il ne donne pas d'ailleurs des itinéraires ou les distances entre les différentes villes. Il a utilisé surtout Ibn Ḫurdâḏbih, un ouvrage perdu qu'on attribue à Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Aḥmad al-Ǧayhânî, et en outre plusieurs géographes de son époque, surtout al-Iṣṭaḫrî. Une influence d'al-Masᶜûdî est très problèmatique.

Il semble qu'un auteur du Xe siècle, Abû Saᶜîd ᶜAbd al-Ḥayy b. al-Ḍaḥḥâk b. Maḥmûd al-Ġardîzî ait utilisé les mêmes sources que le *Ḥudûd*, tout en ajoutant les itinéraires. Son *Zayn al-aḫbâr* a étéé composé sous le Ġaznavide ᶜAbd al-Rašîd (1049—1053); outre une importante partie d'histoire politique, cet ouvrage renferme des dissertations sur la science grecque, des considérations ethnographiques (fêtes religieuses, etc) chez les différents peuples, et des parties géographiques. On pense que l'auteur à été un élève d'al-Bîrûnî, ce savant étant cité plusieurs fois à propos de communications orales qu'il lui aurait faites. On trouve des extraits historiques de cet auteur dans le *Turkestan* (London, 1928) de Barthold, entre autres le chapitre sur les turcs (qui se trouve aussi en hongrois dans un livre de Geza Kum (1903).

14) Les relations de voyage de Nâṣir-i-Ḫusraw portent le titre de *Safar-nâma.* Elles ont été publiées, traduites et annotées par Charles Schefer, *Sefer Nameh, Relation du voyage de Nassiri Khosrau,* Paris, 1881. Une nouvelle édition du texte a été publiée à Berlin, 1923. Une traduction russe par E. Berthels a paru à Leningrad en 1933. Le *Diary of a journey through Syria and Palestina* a été publié par Guy Le Strange, London, 1888.

Quant aux autres ouvrages de Nâṣir-i-Ḫusraw nous noterons: Le *Zâd al-mûsâfirîn* (les provisions des voyageurs) est une encyclopédie où sont traitées surtout des questions métaphysiques et cosmographiques; le texte persan a été publié à Berlin par Kaviani, 1923. Le *waǧh-i-dîn* (considération de la religion), publié lui aussi à Berlin par Kaviani, 1925, est une initiation à l'ismâᶜîlisme. Enfin son œuvre poétique, comprise dans un grand *Dîwân,* est de nature philosophique et chante les principes fondamentaux de la foi ismâᶜîlienne. On a une édition du texte persan, imprimée à Teheran, 1928.

15) Un ouvrage intéressant pour l'histoire de la géographie arabe est celui de Josef Marquart (= Markwart), *Osteuropäische und westasiatische Streifzüge,* Leipzig, 1903, parce qu'on y trouve citées et même reproduites (en traduction) plusieurs descriptions arabes, des IXe et Xe siècles, de pays habités par des slaves ou des magyars, ainsi que d'autres de Constantinople et de Roma. On vient de publier à Leiden (1938) par le soins de H-H. Schaeder, l'ouvrage J. Markwart, *Wehrot und Arang, Untersuchungen zur mythischen und geschichtlichen Landeskunde von Ostiran,* qui, bien que le texte était imprimé en 1907, était resté incomplet par la mort de l'auteur.

§ 23. — Pour la médecine, après al-Râzî et à côté d'Ibn Sînâ, nous trouvons une longue série de noms illustres.

Notre attention doit être retenue tout d'abord par Abû Yaᶜqûb Isḥâq b. Sulaymân al-Isrâʾîlî, l'Isaac Iudaeus des occidentaux. Il était né en Egypte, mais vécut à Qayrawân (Tunisie), où il mourut centenaire vers 932.

Par ordre de ᶜUbayd Allâh al-Mahdî, le premier calife fâṭimide, il composa en arabe plusieurs traités médicaux, qui furent bientôt traduits en hébreu[1]. Non seulement ce médecin contribua à attirer plus intensément l'attention des juifs sur les sciences et sur la médecine, et ainsi à déterminer un mouvement de la plus grande importance en soi et par ses conséquences; mais il nous intéresse aussi parce que certains de ses travaux furent traduits plus tard par Constantinus Africanus, et servirent ainsi tout spécialement à la transmission de la médecine arabe à l'Ecole de Salerno.

Le *Kitâb al-muᶜâlağa al-buqrâṭîya* (livre des traitements hippocratiques) [2]) d'Abû al-Ḥasan Aḥmad b. Muḥammad al-Ṭabarî, médecin du buwayhid Rukn al-dawla, dont nous possédons un texte arabe (en dix livres), mais qui peut-être avait été écrit originairement en persan, mérite ensuite d'être mentionné.

Tout-à-fait remarquable, enfin, est ᶜAlî Ibn al-ᶜAbbâs al-Mağûsî (mort en 994), le Haly Abbas des latins, d'origine persane et natif de l'Ahwâz, non loin de la ville de Ǧundî-šâpûr. Sa nisba nous apprend que son père ou son grand-père était un zoroastrien. Son *Kitâb al-malakî* [3]), le *Liber regius* des Occidentaux, écrit pour ᶜAḍud al-dawla, devait tenir, dans son intention, le juste milieu entre le *Ḥâwî* d'al-Râzî, trop prolixe, et le *Kitâb al-manṣûrî*, du même auteur, trop bref. Il a d'ailleurs atteint le but que se proposait son auteur et n'est pas indigne des grands ouvrages qu'il devait remplacer. Un partie de ce *Liber regius* a servi, elle aussi, à Constantinus Africanus pour ses traductions (les *Pantegni*) [4]).

Constantinus traduisit aussi le *Zâd al-musâfirîn (Viaticum peregrinantis)* [5]) d'un élève d'Isaac Iudaeus, qui fleurit lui aussi à Qayrawân (Cairouan) et mourut en 1009: Abû Ǧaᶜfar Aḥmad b. Ibrâhîm b. abî Ḫâlid Ibn al-Ǧazzâr, l'Algizar des Occidentaux. Ce traité eut d'ailleurs une très grande popularité, ainsi qu'en témoignent les nombreuses traductions (en hébreu et en grec) qui en furent faites bientôt.

Mais la liste des médecins remarquables de cette époque est bien loin d'être épuisée avec les noms cités jusqu'ici. Nous rappellerons quelques-uns parmi ceux dont les ouvrages ont été plus connus ou ont exercé plus d'influence.

Abû Manṣûr al-Ḥasan b. Nûḥ al-Qumrî [6]) est généralement regardé comme un des maîtres d'Avicenna; il en est de même pour Abû Sahl ᶜIsâ b. Yaḥyâ, al-Masîḥî al-Ǧurǧânî (le chrétien du Ǧurǧân), mort en 999/1000, auteur d'un volumineux ouvrage médical encyclopédique [7]), qui peut bien avoir inspiré à Avicenna la conception du *Qânûn* et lui avoir servi jusqu'à un certain point de modèle. Abû Sahl composa aussi d'autres traités plus brefs.

Du point de vue de la pharmacologie et de la chimie pratique, une importance tout-à-fait spéciale revient à Abû Manṣûr Muwaffaq b. ᶜAlî al-Harawî, un médecin qui fleurit à Harât à l'époque du prince sâmânide al-Manṣûr I (961—976). Il est, de plus, digne d'attention parce que son traité est le plus ancien ouvrage en prose persane moderne. Dans son *Kitâb al-abnîya ᶜan ḥaqâᵓiq al-adwîya* (livre de la fondation des vraies [propriétés] des remèdes, d'après le titre arabe de son ouvrage) [8]), Abû Manṣûr décrit soigneusement 585 remèdes différents, non seulement en puisant à des sources persanes, hindoues, syriaques et grecques, mais encore en faisant appel a son expérience personnelle.

La cour brillante des Fâṭimides et le développement donné par eux au pays de Miṣr, favorisèrent la floraison d'une médecine égyptienne, due d'ailleurs en grande partie à des savants venant du dehors. Ainsi Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Aḥmad b. Saᶜîd al-Tamîmî al-Muqaddisî, originaire de Jerusalem, vivait en Egypte vers la fin du Xe siècle; il s'occupa surtout de matière médicale [9]). Un autre savant, vivant lui aussi au Miṣr à peu près vers la même époque est Aḥmad b. Muḥammad b. Yaḥyâ al-Baladî, connu par un *Kitâb tadbîr al-ḥabâlâ wa-al-aṭfâl* (livre du régime des femmes enceintes et des bébés); son œuvre est d'ailleurs complètement inédite. En Egypte nous rencontrons aussi Mâsawayh al-Mardînî, le Mesue iunior des Occidentaux. Il était ᶜirâquien, mais, après un séjour à Baġdâd, ce chrétien jacobite se rendit en Egypte à la cour du calife al-Ḥâkim, et mourut au Caire en 1015 à l'âge de 90 ans environ [10]). Il devint une autorité en pharmacologie; en Occident on l'appela plus tard, „pharmacopeorum evangelista".

La fréquence des maladies des yeux en Egypte, a toujours déterminé dans ce pays la floraison de remarquables ophtalmologistes. Déja dans l'antiquité, nous rencontrons les noms d'Antyllos et de Demosthenes Philalethes. De même pour l'époque dont nous nous occupons, Abû al-Qâsim ᶜAmmâr b. ᶜAlî al-Mawṣilî, le Canamusali des latins, lui aussi originaire du ᶜIrâq, mais florissant à Miṣr à la cour d'al-Ḥâkim, fut un des plus grands oculistes du monde arabe [11]). Il eut comme émule dans sa spécialité un autre ᶜirâquien, ᶜAlî b. ᶜIsâ, connu en Occident sous le nom de Jesu Haly, qu'on dit, mais sans raisons bien probantes, avoir été chrétien. La *Taḏkirat al-kaḥḥâlîn* (memorandum des oculistes) [12]) de ce dernier eut une très grande diffusion et fut bientôt traduite en latin et en hébreu. Un autre médecin égyptien bien connu est Abû al-Ḥasan ᶜAlî Ibn Riḍwân b. ᶜAlî b. Ǧaᶜfar al-Miṣrî (environ 998—1061), dont le commentaire à l'*Ars parva* de Galenos, traduit en latin par Gherardo

di Cremona, jouit d'une grande renommée. Il composa aussi un commentaire à l'*Opus quadripartitum* de Ptolemaios [13]).

Après avoir cité Abû al-Farağ ᶜAbd Allâh Ibn al-Ṭayyib al-ᶜIrâqî [14]), en latin Abulpharagius Abdalla Benattibus, mort en 1043/4, nestorien et médecin de l'hôpital fondé à Baġdâd par ᶜAḍûd al-dawla, et Abû Saᶜîd ᶜUbayd Allâh b. Ğibrîl Ibn Baḫtyašûᶜ [15]), mort en 1058, le dernier descendant direct de la célèbre famille syrienne exerçant à Ğundî-šâpûr et à Baġdâd, nous rappellerons seulement Abû al-Ḥasan al-Muḫtâr b. al-Ḥasan b. ᶜAbdûn b. Saᶜdûn Ibn Buṭlân, connu sous le nom d'Elluchasen Elimithar par les latins, un chrétien [16]) qui fleurit à Baġdâd et mourut vers 1063, et Abû ᶜAlî Yaḥyâ b. ᶜIsâ Ibn Ğazla [17]), le Bengesla des latins, un chrétien vivant à Baġdâd, qui se convertit à l'islâm en 1074 et mourut en 1100. Ces deux derniers médecins sont surtout remarquables pour avoir eu recours à une nouvelle méthode d'exposition et d'enseignement: ils développèrent en effet des théories et des prescriptions médicales en des tableaux synoptiques d'un usage assez pratique, qui eurent un grand succès. Cette méthode devint même de mode, et nous la voyons bientôt employée en Occident par Ibn Biklâris [18]).

Je cite enfin Abû al-Ḥasan Saᶜîd b. Hibat Allâh b. al-Ḥasan, mort en 1101/2. Il écrivit un grand traité de médecine, *Al-muġnî fî tadbîr al-amrâḍ wa-maᶜrifat al-ᶜilal wa-al-aᶜrâḍ* (*Sufficiens de cura morborum et cognitione causarum et symptomarum*), mais présente surtout de l'intérêt par sa *Maqâla fî ḫalq al-insân* (discours sur la création de l'homme), où sont abordées des questions concernant la génération et le développement de l'homme, la reproduction, la gestation, la croissance et le déclin [19]).

1) Une édition complète de celles des œuvres d'Isaac Iudaeus qui furent traduites en latin pendant le moyen-âge, parut à Lyon en 1515. Parmi ses ouvrages de nature philosophique, il y a un traité sur les éléments (*Kitâb al-usṭuqusât*) et un sur les définitions. Le premier est donné par Salomon Fried dans l'ouvrage, *Das Buch über die Elemente. Ein Beitrag zur jüdischen Religionsphilosophie des Mittelalters von Isaak b. Salomon Israeli, nach dem aus dem Arabischen ins Hebräische übersetzten Texte des Abraham b. Samuel Halevi ibn Chasdai* (réimpression de Leipzig, 1900, contenant en plus le texte hébreu); le second a été publié (dans le texte hébreu de Nissim b. Solomon) par Hartw. Hirschfeld dans la *Festschrift* pour M. Steinschneider, 1896. De ses ouvrages plus spécifiquement médicaux, outre un *Guide des médecins*, perdu en arabe, mais dont existe une version hébraïque portant pour titre *Manhig hâ-rôfeʾîm* (traduction italienne par Fr. Soave dans le Giornale veneto delle scienze mediche, 1861), nous citons: *Kitâb al-bawl*, un des traités les plus élaborés du moyen-âge sur les urines; *Kitâb al-ḥummayât*, sur les fièvres; *Kitâb al-adwiya al-mufrada wa-al-aġḏiya*, qui dans les éditions latines porte le titre de *Diaetae universales et particulares*.

2) Traduction partielle par Mohammed Rihab, *Der arabische Arzt aṭ-Ṭabarî.*

Übersetzung einzelner Abschnitte aus seinen „Hippokratischen Behandlungen", Archiv f. Gesch. d. Medizin, XIX, 1927, p. 123—168.

3) Cet ouvrage remarquable qui porte aussi le titre de *Kâmil al-ṣinâᶜa al-ṭibbîya* (le parfait de l'art médical) est divisé en vingt *maqâlât* (discours), dont les dix premiers sont consacrés à la théorie, les dix derniers à la pratique. Une édition arabe a été faite au Caire-Bûlâq en 1877 (1294 h.). La traduction latine de Constantinus Africanus a été suivie d'une autre faite au XIIe siècle par Stephanus d'Antioche, un savant italien, né à Pisa, qui vers 1127 s'était établi en Syrie. Cette dernière traduction, à laquelle avait été ajouté un glossaire gréco-latino-arabe des termes techniques qu'on rencontre chez Dioskyrides, fut publié à Venezia, 1492, et plus tard à Lyon, 1523, avec des notes de Michael de Capella. De la traduction de Constantinus la première partie (les dix premiers livres) se trouve dans les *Opera* (Basilea, 1539) du célèbre moine de Montecassino; le neuvième discours de la seconde partie (traitant de la chirurgie) fut publié par Julius Pagel, Archiv f. klin. Chirur., LXXXI, 1905.

Quant aux traductions modernes, nous avons: les discours 2 et 3 (texte arabe et trad. française) (anatomie) dans l'ouvrage déjà cité de P. De Koning, *Trois traités d'anatomie arabes*, Paris, 1903; la partie ophtalmologique en traduction allemande par Xenophon Gretschischeff dans *Die Augenheilkunde des Ali Abbas*, Dissert. Berlin, 1900; la partie concernant la dermatologie générale et spéciale (appartenant au discours 8) en traduction allemande par Paul Richter, Archiv. f. Dermatol. u. Syphil., 1912 et 1913; le chapitre 34 du 9e discours (en arabe et en français) dans De Koning, *Traité sur le calcul dans le rein et la vessie par al-Râzî*, Leiden, 1896; enfin dans Janus, XIX 1914, Jules Wiberg a publié la partie concernant *The anatomy of the brain in the works of Galen and Alî Abbâs*. On peut bien dire que ce médecin arabe a été, jusqu'à ce jour, un des plus favorisés pour l'attention que lui ont accordée nos traducteurs modernes.

4) Il est intéressant de rappeler le sujet des trois premiers chapitres de la première maqâla du *Liber regius;* ils contiennent en effet une sorte d'introduction générale dans laquelle ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs mentionne et analyse de manière critique plusieurs ouvrages de médecine de l'antiquité grecque et du monde islâmique parmi les plus célèbres à l'époque et donne sur eux un jugement synthétique. Il cite ainsi Hippokrates (qu'il trouve trop concis), Galenos (qui par contre lui semble trop diffus), Oreibasios et Paulos d'Aigina (qui, dit-il, ont traité tous les deux d'une façon insuffisante de l'anatomie, de le chirurgie, de la philosophie naturelle, de la pathologie humorale et de l'étiologie). Quant à Aaron, le prêtre, le dessin de son ouvrage serait parfait, mais la traduction arabe en est médiocre et pleine d'obscurités. Ibn Serapion, enfin, selon notre auteur, ignore la chirurgie et omet de mentionner un grand nombre de maladies importantes. ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs s'occupe ensuite longuement de l'œuvre d'al-Râzî (voir Browne-Renaud, 61—63) et termine ces chapitres par des remarques sur l'importance de la fréquentation régulière des hôpitaux de la part de ceux qui désirent devenir des bons médecins. C'est seulement en agissant de cette manière que: „sa thérapeutique [celle du jeune médecin] des maladies sera couronnée de succès, les gens auront confiance en lui et seront bien disposés à son égard; il gagnera leur affection et leur respect ainsi qu'une bonne réputation; enfin, il ne manquera pas non plus de bénéficier des profits et des avantages qui s'ensuivront."; voir la traduction complète du passage par Renaud, l. c.

5) Malgré sa grande popularité, je ne trouve à signaler, en dehors des traductions latines de la Renaissance, que l'édition du premier chapitre du texte grec de la version (incomplète) de Synesios, traitant des fièvres, du *Viaticum peregrinantis*, **ἐφόδια τοῦ ἀποδημοῦντος**. Une autre traduction grecque, complète celle-ci, fut faite par Konstantinos Rheginos. La version hébraïque de Moses Ibn Tibbon, enfin, porte le titre de *Ẓedat ha-derachim*.

Signalons encore que le Dr. Ahmad Ben Milad a récemment publié, comme thèse de doctorat à Paris, un intéressant travail sur *L'école médicale de Kairouan (aux Xe et XIe siècles)*, Paris, 1933. Il y considère tout spécialement: Isḥâq Ibn ᶜImrân qui, originaire de Baġdâd, s'établit à Qayrawân vers 903; Ishâq b. Sulaymân al-Isrâᵓîlî, qui fut son élève et dont nous avons déjà parlé; Dunaš Ibn Tamîm, un élève d'al-Isrâᵓîlî et lui aussi un juif; enfin Ibn al-Ǧazzâr, que l'auteur étudie plus en détail. Constantinus Africanus est aussi compté par Ben Milad parmi les médecins de l'*école* de Qayrawân.

6) Il écrivit un traite *Kitâb ġinâᵓ wa-manâᵓ* (livre de vie et de mort), divisé en trois parties: maladies internes, maladies externes et fièvres.

7) *Al-kutub al-miᵓa fî al-ṣinâᶜa al-ṭibbîya* (les cent livres sur l'art médical).

8) F. R. Seligmann en avait publié une traduction latine (Wien, 1831—1833), qu'il fit paraître de nouveau lors de son édition (1838) du texte original tiré du plus ancien manuscrit persan connu en Europe (XIe siècle). Beaucoup plus récemment (Halle, 1893) a paru une traduction allemande de cet important ouvrage: *Die pharmakologischen Grundsätze des Abu Mansur Muwaffak bin Abi Harawi;* des notes y ont été ajoutées par Abdul-Chalig Achundow, avec la collaboration de R. Kobert, Paul Horn et J. Jolly. Une étude soigneuse des connaissances chimiques d'Abû Manṣûr a été faite en 1901 par Edmund O. von Lippmann, *Chemische Kenntnisse vor tausend Jahre;* elle est reproduite dans le premier volume de ses *Abhandlungen und Vorträge*, Leipzig, 1906.

9) Nous n'avons pas d'éditions ou de traductions de son *Kitâb al-muršid ilâ ǧawâhir al-aġḏiya wa-quwâ al-mufradât* (livre de guide concernant les substances nutritives et les forces (vertus des [drogues] simples). A la bibliothèque de l'Escorial il y a (ou il y avait?) des notes prises par un assistant à une cinquantaine de consultations données par un certain Muḥammad al-Tamîmî. On ne sait pas s'il s'agit là du médecin sus-mentionné ou d'un homonyme vivant un peu plus tard (et peut-être en Espagne).

10) Cela si nous ajoutons foi à ce qu'écrit al-Ḥasan b. Muḥammad al-Wazzân (Leo Africanus), l'écrivain et géographe bien connu du XVIe siècle, qui en 1520 fut fait prisonnier par les chrétiens et vécut ensuite longtemps à Roma (voir le § 4 de l'Appendice I). Mais, étant donné qu'il n'existe aucun texte arabe de ce Mesue iunior, on a même supposé que les textes latins que nous possédons sont des écrits de l'Occident chrétien, compilés sur des sources arabes, au cours du XIe ou XIIe siècle, et attribués, pour leur donner de l'importance, à un nom qu'on croyait capable d'en imposer. Quoi qu'il en soit, le *De medicinis universalibus et particularibus* fut publié à Venezia en 1471; il comprend trois parties: *De medicinis laxativis, Antidotarium sive Gabraddin* (c'est-à-dire al-akrâbâdin) *medicaminum compositorum*, qui est l'ouvrage le plus important de ce Mesue, *Practica medicinarum particularium* (dit aussi *Liber de appropriatis*); on y trouve ensuite une *Petri Apponi* (Pietro d'Abano) *additio*. L'édition suivante de Venezia, 1479, contient par contre un *Francisci de Pedemontium complementum* et quelques écrits d'autres auteurs. On trouve ensuite des éditions de Venezia, 1484, 1485, 1489, 1490, 1491, 1495, 1497, 1498, Lyon 1510, 1511, 1523, 1525, Venezia 1527, Lyon 1531, 1533. En 1542 nous trouvons une édition de Paris qui donne une nouvelle traduction due à Jac. Sylvius; celle-ci se trouve encore dans les éditions de Paris de 1543 et 1544. Mais les éditions de Mesue continuèrent à paraître en abondance. Une des meilleures est celle des Giunta, Venezia, 1549 avec les deux traductions, l'ancienne et celle de Sylvius, et de nombreux autres traités, arabes et chrétiens (autres éditions à peu près semblables, chez les Giunta ou chez Valgrisi, en 1561, 1562, et, avec omission d'une partie de l'ancienne traduction, 1589 et 1602). En plus de ces éditions complètes, il y en a de nombreuses partielles en latin, et six en italien (Modena, 1475, Venezia, 1487, Firenze, 1490 c, Venezia, 1494, 1559,

1589). On peut voir, par ce bref aperçu, que ces ouvrages de Mesue iunior ou à lui attribués, ont été les plus lus parmi ceux provenant de la littérature arabe.

11) Son *Kitâb al-muntaḫab fî ᶜilâǧ amrâḍ al-ᶜayn* (livre choisi sur la cure des maladies de l'œil) n'a pas été publié en arabe. D'ailleurs les différents manuscrits qu'on en possède ont des textes souvent défigurés par les copistes (le meilleur texte semble être celui d'un manuscrit de la Bibliothèque nationale d'Egypte; Meyerhof). On possède par contre une traduction allemande publiée par J. Hirschberg, J. Lippert et E. Mittwoch dans *Die arabischen Augenärzte nach den Quellen bearbeitet* vol. II, Leipzig, 1905. D'autre part au XIIIe siècle, le traité de ᶜAmmâr avait été traduit en hébreu par Nathan ha-Meᵓati. Par contre n'a aucun rapport avec cet ouvrage le *Tractatus de oculis Canamusali* de David Armeniacus qui a été maintes fois attribué à ᶜAmmâr. Ce traité a été publié plusieurs fois à la Renaissance, et dernièrement par Pansier, *Magistri David Armeniaci compilatio in libros de oculorum curationibus et diversorum philosophorum de Baldach,* Paris, 1904. Voir Noè Scalinci, *Il libro Pro sanitate oculorum di M.' Davide Armenio,* Napoli, 1923.

On trouve des éditions latines de cet ouvrage, ainsi que du traité ophtalmologique de Haly Jesus, comme appendices à des anciennes éditions de la *Chirurgia* de Guy de Chauliac (par exemple Venezia 1497, 1499, et 1500).

Tout dernièrement a paru: Max Meyerhof, *Las operaciones de catarata de ᶜAmmâr ibn ᶜAlî al-Mausilî,* Masnou (Barcelona). Il s'agit d'une étude approfondie de cet oculiste et de traductions de passages remarquables (le tout en espagnol, anglais, français et allemand). Meyerhof est d'accord avec Hirschberg pour affirmer que ᶜAmmâr a imaginé de nouveau le procédé de la succion de la cataracte et qu'il a invente l'aiguille creuse. Son écrit a un grand intérêt pour les renseignements que l'auteur donne sur les opérations qu'il fit.

12) Le texte arabe complet n'a pas été publié. Il existe seulement les textes des chapitres quatrième, dixième, onzième et quarantecinquième publiés en appendice à *The history of trachoma treatment in antiquity and during the arabic middle age,* Bulletin of the Ophthalmological Society of Egypt, XXIX, 1936, par Max Meyerhof, qui donne aussi une traduction anglaise de ces chapitres concernant le trachome. Il existe par contre une traduction allemande de J. Hirschberg et J. Lippert, dans le premier volume de l'ouvrage cité dans la note précédente, et une traduction anglaise, Casey A. Wood, *Memorandum book of a tenth-century oculist, for the use of modern ophthalmologists,* Chicago, 1936. En français on n'a que la partie anatomique, traduite dans Janus, VIII, 1903, par Emir Ariff Arslân, ainsi que quelques autres extraits. Nombreuses sont à la Renaissance les éditions des traductions latines du moyen-âge. P. Pansier a publié une *Epistula Ihesu filii Haly de cognitione infirmitatum oculorum sive memoriale oculariorum quod compilavit Ali ben Issa,* Paris, 1903.

Le traité de ᶜAlî b. ᶜIsâ représente, peut-on dire, celui qui marque le plus haut degré de perfection parmi tous les traités arabes concernant cette spécialité, et il faut arriver au XIXe siècle, ainsi que l'affirme Meyerhof, pour trouver quelque chose de mieux, même parmi les traités européens. Quant aux traités ophtalmologiques arabes et persans, ils ne font que copier ou résumer celui de ᶜAlî b. ᶜIsâ. Pour l'époque qui nous intéresse on peut se borner à citer le *Nûr al-ᶜuyûn* (la lumière des yeux), composé en 1087 par l'îrânien Abû Rûḥ Muḥammad b. Manṣûr al-Ǧurǧânî, portant le surnom de Zarrîn-Dast (main d'or), complètement inédit jusqu'ici, et un traité découvert dernièrement par Meyerhof (voir Archiv f. Gesch. d. Mediz., XX, 1928, p. 63) dû à un ᶜAlî b. Ibrâhîm, appartenant à la famille des Ibn Baḫtîšûᶜ, et qui probablement a exercé, au moins pendant un certain temps, en Egypte.

13) Le commentaire sur l'*Ars parva* de Haly Eben Rodan ou Rodoham Aegyptius a été publié à Venezia, 1496. Le Commentaire à l'*Opus quadripartitum* se trouve

publié dans plusieurs des éditions de cet ouvrage. Quant au *Kitâb fî daf^c muḍirr al-abdân bi-arḍ Miṣr* (livre pour chasser ce qui est nuisible au corps dans le pays d'Egypte), Max Meyerhof en a traduit un chapitre, *Über Klima und Gesundheit im alten Kairo,* Sitz.-ber. Soz. Erlangen, LIV, 1923, p. 197.

Tout dernièrement a paru, concernant Ibn Riḍwân et l'autre médecin Ibn Buṭlân, dont nous parlons plus loin, l'important *The medico-philosophical controversy between Ibn Buṭlân of Baghdâd and Ibn Riḍwân of Cairo. A contribution to the history of greek learning among the Arabs,* by Joseph Schacht and Max Meyerhof, Cairo, 1937. La polémique, qui eut lieu en 1049/50, eut pour origine une affirmation d'un médecin chrétien jacobite, Abû al-Farağ Ğawarğîs b. Yûḥannâ b. Sahl b. Ibrâhîm al-Yabrûdî, concernant la chaleur naturelle du poussin et des petits des oiseaux (qui peuvent voler). Ibn Buṭlân ayant repris la discussion sur ce sujet, en offensant en outre les médecins d'al-Qâhira et en visant tout particulièrement Ibn Riḍwân, celui-ci riposta, et la lutte acharnée continua jusqu'à ce que le baġdâdien dût partir de Miṣr, en courroux semble-t-il. Les cinq pièces qui nous sont restées de cette polémique ont été retrouvées dernièrement et ont été publiées par Schacht et Meyerhof, qui ont ajouté une traduction partielle et un ample commentaire. Bien plus que pour la question des poussins, cette polémique nous intéresse par la discussion sur la manière d'apprendre la science (de vive voix d'un maître ou à l'aide de livres) ainsi que par celle, intimement liée à la précédente, concernant la connaissance qu'on avait des ouvrages des anciens grecs. Dans la même publication figure aussi un résumé des huit chapitres (les seuls existants) d'un autre petit ouvrage d'Ibn Riḍwân: *Al-kitâb al-nâfi^c fî ta^clîm sinâ^ɔat al-ṭibb* (le livre utile pour apprendre l'art de la médecine). On y trouve exposées, d'une manière très intéressante pour nous, les idées que l'auteur arabe et plusieurs de ses autres collègues avaient sur la médecine antique, sur son évolution, sur sa valeur, sur la manière de l'apprendre. Certainement Ibn Ridwân avait une très grande érudition. Comme penseur original, par contre, il ne vaut pas grand chose, et ne songe guère à s'écarter, comme parfois al-Râzî, par exemple, de la voie suivie par ses maîtres vénérés.

14) Auteur de quelques commentaires sur des traités grecs de médecine et traducteur de quelques ouvrages, parmi lesquels le *De plantis* pseudoaristotélicien.

15) Nous lui devons, outre une *Taḏkirat al-ḥâḍir* (memorandum de la réponse immédiate), traitant des termes philosophiques employés en médecine, et un *Kitâb al-^cišq maraḍan* (livre de l'amour malade), un *Manâfi^c al-ḥayawân* (utilités [propriétés] des animaux); on possède de ce dernier ouvrage plusieurs manuscrits illustrés. P. Sbath a publié son *Al-rawdat al-ṭibbîya* (le jardin médical), Cairo, 1927.

Un autre membre de cette famille, ^cAlî b. Ibrâhîm Ibn Baḫtyašû^c, de Kafr Ṭâb (Syrie), vivant vers 1060, a composé un important *Kitâb tašrîḥ al-^cayn* (anatomie de l'oeil), dernièrement analysé par M. Meyerhof, *Eine unbekannte arabische Augenheilkunde des XI. Jahrhunderts,* Archiv f. Gesch. d. Medizin, XX, 1928, p. 63.

16) Son *Taqwîm al-ṣiḥḥa* (la signification originaire de taqwîm est *rectification;* le mot fut employé ensuite pour désigner toute sorte de mise en tableau), le *Tacuinus sanitatis* des latins, n'a eu que des éditions latines (Strassburg, 1531) et même une traduction allemande (par Mich. Herr. *Schachtafeln der Gesundheit,* Strassburg, 1533) à la Renaissance.

Sur le mot taqwîm (pl. taqâwîm) et ses significations voir Thorndike et Sarton, Isis, X, 1928, p. 489—493.

17) Son *Taqwîm al-abdân fî tadbîr al-insân* (*Dispositio corporum de constitutione hominum*) a été publié en latin (Strassburg, 1532) et traduit en allemand (très mal, paraît-il) par Mich. Herr (Strassburg, 1533) en même temps que celui d'Ibn Buṭlân (voir la note précédente). Cet ouvrage contient en 44 tableaux la description et le traitement de 352 maladies.

18) Yûsuf (ou plutôt Yûnus) b. Isḥâq Ibn Biklâriš est un médecin juif de l'Espagne musulmane. La vocalisation de son nom est très incertaine, et il vaut peut-être mieux l'appeler Ibn Beklâreš (transcription de l'arabe parlé) comme le fait Renaud, en le mettant en rapport avec le village de Biclaro (tarragonais) où un monastère avait été fondé au VIe siècle. En effet le mot n'a rien d'hébreu ou même de sémitique. Cet auteur écrivit un *Mustaᶜînî fî al-ṭibb*, dont le titre rappelle le prince al-Mustaᶜîn bi-Allâh, le quatrième roi de Zaragoza de la dynastie des Banû Hûd, mort en 1110. C'est un traité de matière médicale, disposé en forme de tableaux synoptiques, qui nous intéresse actuellement surtout par les nombreux synonymes qui y sont cités. Il a été étudié surtout par Renaud (voir par exemple: *Trois études d'histoire de la médecine arabe en Occident*, Extraits d'Hesperis, 1930—31).

19) Les dix derniers chapitres des cinquante constituant l'ouvrage, concernent des questions psychologiques. Ils renferment, selon Browne-Renaud (voir l'ouvrage plusieurs fois cité de ces deux auteurs), l'exposé arabe le plus complet sur les trois catégories de facultés ou vertus (naturelles, animales et psychiques), dont les premières, correspondant aux facultés végétatives de l'ancienne biologie, sont régies par un esprit élaboré dans le foie et, de là, à travers les veines, sont conduites au cœur; les deuxièmes sont régies par un esprit élaboré dans le cœur et, de là, à travers les artères carotides, transportées au cerveau; les troisièmes, enfin, sont régies par un esprit élaboré dans le cerveau et, de là, à travers les nerfs, transportées à toutes les parties du corps. Notre auteur apporte aussi des arguments en faveur de la survivance de l'âme après la mort; mais il combat la théorie de la métempsychose.

d) Deuxième période: encyclopédies et chimie, théories atomiques et pseudo-sciences, historiographie

§ 24. — Nous nous sommes occupés précédemment (§§ 8 et 9) des ouvrages traditionnellement attribués à un certain Ǧâbir b. Ḥayyân. Comme nous l'avons alors démontré, ces ouvrages, bien loin d'appartenir à un *chimiste illustre* du VIIIe siècle, ne sont que l'œuvre anonyme d'adeptes de la secte ismâᶜîlienne et se placent à l'époque que nous envisageons maintenant. C'est aussi sous l'influence prépondérante de cette secte qu'a été écrite une grande encyclopédie, celle des *Iḫwân al-ṣafâ,* désignation qu'on a pris l'habitude de traduire par *les frères de la pureté* (ou les amis fidèles), bien que l'expression ne soit pas très conforme à l'expression arabe. Il s'agirait, affirme-t-on généralement [1]), d'une secte secrète, établie à Baṣra vers 983, composée de personnes auxquelles, selon Carra de Vaux, pourrait être convenablement attribuée la désignation de φιλόσοφοι, dans le sens que ce mot prit dans les derniers temps de l'antiquité grecque. Ces *philosophes* musulmans du Xe siècle, tout en attribuant une action purificatrice à la *science* (telle qu'ils la concevaient), suivaient une doctrine éclectique, faite d'une part d'aristotélisme néoplatonicien, de gnosticisme teinté de christianisme, d'îrânisme et d'hébraïsme, d'autre part de tendances muᶜtazilites, qaraïtes et ismâᶜîliennes, et enfin de mysticisme ṣûfîte. Son point central est l'origine céleste de l'âme et le retour final de celle-ci à Dieu, dont elle était l'émanation.

Pour appuyer et propager leurs doctrines les Iḫwân al-ṣafâ écrivirent donc un grand ouvrage, comprenant 52 *rasâʾil* (épîtres) traitant: 14 de mathématique et de logique; 17 de science naturelle ainsi que de psychologie; 10 de métaphysique; 11 enfin de sujets mystiques, astrologiques et magiques.

Avec le mysticisme, comme c'est naturel, l'emploi méthodique de l'allégorie et l'usage de la pratique ou mieux de la pseudo-pratique alchimique jouent un grand rôle dans cet écrit, et c'est précisement pour cette raison que nous mentionnons à cette place cet intéressant ouvrage [2]). Celui-ci

d'ailleurs a exercé en Orient une influence remarquable, et, d'autre part, comme nous le verrons, a été un des écrits qui ont le plus contribué à déterminer le mouvement scientifique dans la péninsule ibérique.

Ce furent plusieurs membres de la secte qui collaborèrent à la rédaction de ces *épîtres*. Nous connaissons les noms suivants: Abû Sulaymân Muḥammad b. Mušîr al-Bustî al-Muqaddisî, Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Hârûn al-Zanǧânî, Muḥammad b. Aḥmad al-Nahraǧûrî, al-ᶜAwfî et Zayd b. Rifâᶜa; mais certainement il y avait beaucoup d'autres collaborateurs dont nous ignorons les noms.

Nous remarquerons en terminant, qu'alors que les écrits attribués à Ǧâbir sont d'une obscurité voulue, et sont ainsi très difficiles à comprendre (en supposant qu'ils puissent être complètement compréhensibles), même par des gens du métier, les *épîtres* des *frères de la pureté* sont rédigées de telle sorte qu'elles puissent êtres accessibles à toutes personnes ayant une certaine culture. C'est ainsi que tout en diffusant une science relativement très basse, en comparaison de la science arabe de l'époque, cette grande encyclopédie a pu exercer une notable influence dans de vastes milieux. Nous noterons encore que nous trouvons dans cet écrit une tentative de classification des sciences, dérivée d'Aristoteles mais à travers les élaborations de Philoponos et d'al-Fârâbî [3]).

1) On a même soupçonné que l'existence de cette secte ou confrèrie (dans le sens que ce mot pouvait avoir pour l'islâm du Xe siècle qui ne connaissait pas les confrèries du type chrétien) ait été une fiction de la secte ismâᶜîlienne elle-même pour propager ses doctrines. Il s'agirait alors de quelque chose de parfaitement analogue à ce qui se produisit pour les ouvrages de Ǧâbir, mais qui aurait abouti, dans le cas des *Epîtres*, à un succès beaucoup plus éclatant et général, tandis que les écrits du pseudo-Ǧâbir restèrent confinés chez les seuls alchimistes.

2) Une édition complète des *Rasâᵓil* a été publiée à Bombay, 1305/6 h. (c. 1888 A. D.). Elle comprend 1134 p. Les seules traductions complètes existantes sont celles en persan (lithographiée à Bombay en 1884, en hindustani et en turc).

Fr. Dieterici a donné dans ses *Die Abhandlungen der Ichwân es-Safa in Auswahl* etc. Leipzig, 1886, des parties choisies des *Rasâᵓil*, ainsi que d'autres traductions partielles au cours de ses différents volumes concernant la philosophie arabe, Leipzig, 1858—1891. A remarquer *Die Philosophie der Araber im X. Jahrhundert*. 2 vol., Leipzig, 1876, 1879, et *Die Naturanschauung und Naturphilosophie der Araber im zehnten Jahrhundert aus den Schriften der lautern Brüder*, Berlin, 1861. Ce dernier ouvrage est constitué en grande partie par la traduction (partielle) de sept des épîtres concernant les sciences naturelles; une huitième de ces épîtres est examinée et traduite dans la conférence *Der Darwinismus* etc., déjà citée (§ 22, n. 1). Voir aussi *Der Streit zwischen Mensch und Thier, ein arabisches Märchen aus den Schriften der lauteren Brüder, übersetzt und mit einer Abhandlung über diesen Orden sowie mit Anmerkungen versehen*, Berlin, 1859 (aussi Leipzig, 1879).

Je cite encore une traduction française de Garcin de Tassy, Paris, 1864, qui donne la partie des *Rasâᵓil* traitant des animaux; elle est tirée d'une traduction

hindoustanie faite par Maulwi ᶜAlî, revisée par Duncan Forbes et Charles Rieu, et publiée à London, 1861.

3) Je crois utile de rappeler quelques opinions affirmées par Paul Kraus dans le *Supplément* de l'*Encyclopédie de l'Islam* au mot *Djâbir*. Selon Kraus, donc, l'alchimie mise sous le nom de Ǧâbir est une science expérimentale basée sur une théorie philosophique dérivant en grande partie de la physique d'Aristoteles. Aucun ouvrage alchimique de l'islâm ne témoigne d'une connaissance aussi vaste de la littérature antique et ne possède un caractère aussi encyclopédique que ces écrits. Ils se rapprochent en cela des *Rasâ'il* des Iḫwân al-ṣafâ, qui proviennent d'ailleurs de la même source. La terminologie employée est sans exception celle introduite par Ḥunayn b. Isḥâq, ce qui prouve encore une fois que le *corpus* ne peut avoir été composé avant le troisième siècle de l'hégire. Il semble d'ailleurs que les écrits attribués à Ǧâbir soient en rapport très étroit avec le paganisme savant du milieu ḥarrânien; on y trouve en effet des références formelles aux ṣâbi'a, reproduisant leurs discussions sur certains problèmes métaphysiques.

§ 25. Les écrits des Iḫwân al-ṣafâ présupposent d'ailleurs l'existence d'écrits alchimiques. Ceux-ci constituent une vaste littérature, allant des traités magico-allégoriques jusqu'aux recueils de recettes pratiques et techniques. Occupons-nous, d'abord, du courant le plus éloigné de la science véritable.

L'alchimie grecque [1]) avait rapidement évolué vers des formes s'éloignant de plus en plus de la pratique expérimentale et technique que l'on rencontre dans les papyrus de Leyde et de Stockholm (matériellement rédigés vers le IIIe siècle, mais dont le fond est beaucoup plus ancien) ou dans plusieurs des écrits (pseudo-)démocritéens. De ces derniers à Zosimos, de celui-ci à Synesios, de l'évêque de Ptolémais à Olympiodoros et ensuite à nombre d'alchimistes byzantins, on remarque un acheminement continuel vers l'allégorie et le mysticisme, vers le mystère et la poursuite de buts autres que la connaissance des propriétés et des transformations des substances. En particulier le perfectionnement des métaux, des plus *ignobles* à l'or, le métal parfait, venait se lier étroitement à une conception du perfectionnement de l'âme, à la recherche du salut matériel et aussi de l'éternel. Tous ces écrits, qui pullulèrent surtout sur le sol égyptien, s'étaient déjà répandus en Syrie, où l'on constate des traductions syriaques [2]), et aussi dans la Perse sâsânide, où il y eut une notable floraison alchimique deux siècles au moins avant la conquête arabe [3]). A cette littérature s'apparentait et se mêla celle d'inspiration magique dont les *Kyranides* [4]) nous donnent un exemple; elle se cristallisa surtout autour de l'étrange personnalité d'Apollonios de Tyanes [5]), qui devint la figure centrale de toutes ces pseudo-sciences, et dont les arabes ont fait le fameux Balînâs.

Les arabes prirent bientôt connaissance de cet ensemble d'idées magico-alchimiques [6]); ce fut en Egypte, surtout, que celles-ci continuèrent

encore à fleurir, comme elles l'avaient fait dans l'antiquité; mais un courant remarquable leur vint aussi le l'Îrân, sans parler de celui des traductions syriaques. C'est ainsi que prirent leur forme nouvelle, tout en se constituant sur des fragments anciens, des écrits qui jouèrent un grand rôle dans l'alchimie arabe et dans celle de l'Occident chrétien, jusque, peut-on dire, à nos jours. C'est bien vers le dixième siècle qu'on peut ainsi fixer la rédaction *définitive* (dans un sens assez large, bien entendu) de la célèbre *Tabula smaragdina* [7]) ou de ces recueils de *discussions* entre *philosophes*, dont la *Turba philosophorum* [8]), arrivée à nous dans un remaniement latin, est un des spécimens les plus connus et les plus caractéristiques. A ce genre de littérature se rattache aussi le texte original arabe de la *Tabula chemica* dû à Muḥammad Ibn Umayl, récemment publié par Stapleton [9]). Inutile d'ajouter que les écrits attribués à Ǧâbir, dont nous avons largement parlé ailleurs, rentrent en grande partie dans ce courant magico-allégorique, qui, tout en donnant quelques informations sur la chimie, ne nous renseigne généralement pas sur les véritables connaissances et manipulations chimiques.

Celles-ci ne nous sont indiquées de façon précise et ample que par le deuxième courant qui renferme les recueils de recettes techniques, les ouvrages de pharmacologie, comme ceux cités d'Abû Manṣûr Muwaffaq, et même des écrits qu'on peut bien appeler alchimiques par le but qu'ils se proposent mais qui n'ont rien à faire avec ceux du type de Ǧâbir. Les spécimens les plus parfaits de cette alchimie que nous pouvons désigner comme scientifique, sont les traités du grand médecin al-Râzî.

Le problème central de l'alchimie n'a rien d'étrange; il était même absolument légitime, du point de vue scientifique, et les solutions qu'on a tenté de lui donner, sont même plus raisonnables que celles qu'aujourd'hui on cherche à donner à d'autres problèmes en se servant de constellations intraatomiques, électroniques, etc. Les anciens, par les expériences qu'ils avaient pu faire sur les transformations des substances, étaient en droit de croire qu'on pouvait introduire, par le moyen de matières appropriées, certaines propriétés déterminées, par exemple et surtout la couleur, dans les différents corps. Il s'agit d'ailleurs de problèmes parfaitement analogues à plusieurs de ceux posés par la chimie moderne; on peut s'en persuader en pensant aux efforts contemporains pour introduire dans la molécule de l'aniline certains radicaux devant produire des couleurs déterminées, ou à ceux de P. Ehrlich lorsqu'il visait à construire certaines chaînes moléculaires, comme on dit, pour donner à son *salvarsan* la plus grande puissance contre l'agent pathogène de la syphilis. La seule différence est que dans la chimie actuelle jouent certaines limitations qui

ne pouvaient pas être encore connues dans les temps reculés dont nous nous occupons dans cette histoire, et que le langage que nous employons est quelque peu différent, parce que nous admettons comme un postulat, que, par exemple, au moins dans les réactions ordinaires, les *éléments* ne se transforment pas les uns dans les autres, et que nous pensons que la couleur est une propriété purement accidentelle et peu caractéristique des substances, alors que les anciens en faisaient, peut-on dire, la propriété fondamentale. Les anciens alchimistes, en outre, étaient convaincus de la possibilité de l'existence de substances spéciales (peu importe d'ailleurs le nom qu'on leur donnait, qu'il fût celui de *pierre philosophale,* ou d'*élixir* ou de *ferment,* etc. [10]) qui jouissaient du pouvoir, tout en étant en très petite quantité, de communiquer les propriétés recherchées à des quantités énormes d'autres matières. La chimie actuelle part d'un point de vue tout à fait analogue lorsque, par exemple, elle parle d'actions *catalytiques* et met en lumière les réactions produites par certains *ferments.* La seule différence, ici aussi, est qu'aujourd'hui jouent certaines limitations qui font penser qu'il n'y a aucun agent catalytique capable de transformer le plomb en or. Encore faut-il tenir compte que des théories électroniques modernes admettent des phénomènes du même genre se déroulant avec accompagnement de bombardements d'électrons, émission de particules aux beaux noms tirés de l'alphabet grec et au surplus production de gaz eux aussi qualifiés de *nobles.* Le problème central de l'alchimie était donc sérieux et scientifique. Si la plupart des alchimistes grecs, si les auteurs des traités attribués à Ǧâbir avaient une mentalité tout autre que scientifique, cela n'empêche pas que, même dans le champ de l'alchimie, un grand savant ait pu surgir, et il a surgi en effet avec al-Râzî.

Al-Râzî s'est occupé en différents endroits de questions que nous faisons rentrer dans la chimie, par exemple de pharmacologie dans ses écrits médicaux, mais il a consacré toute une série de traités au problème de l'alchimie [11]; le plus célèbre est le *sirr al-asrâr* que nous pouvons maintenant (1937) lire dans la belle traduction de Julius Ruska et avec son intéressant commentaire. Il est très juste de dire que par son ouvrage al-Râzî inaugure la chimie scientifique. Pas une trace de mysticisme ou d'allégories extrascientifiques dans ses ouvrages sur l'alchimie. Il ne se sert que de faits expérimentalement appris et nous donne des recettes se rapportant uniquement à des opérations techniques. La disposition des parties de son *Secretum secretorum* est aussi caractéristique, et date vraisemblablement de lui. Il décrit d'abord, avec la plus grande précision possible à son époque, les substances dont il se sert. Il continue, dans la

seconde partie de l'ouvrage, à décrire soigneusement les appareils utilisés. Enfin dans la troisième et dernière partie, de beaucoup la plus longue, il expose les procédés pour arriver à la préparation des *ferments* en question; une fois qu'on les aurait obtenus, il n'y aurait plus de difficultés, parce que, à son avis comme à celui de tous les alchimistes, la transmutation des métaux en or ou des pierres en pierres précieuses irait alors de soi. Dans cette partie, à côté d'indications claires et exactes, il en est d'autres dont on doit bien reconnaître l'obscurité. En grande partie cela peut dépendre du fait que nous ne sommes pas encore arrivés à comprendre le véritable processus chimique que l'auteur a voulu indiquer. Mais il reste toujours pour nous quelque chose d'absolument mystérieux et incompréhensible, à savoir comment un grand savant tel qu'al-Râzî a pu donner comme certains des faits qui relèvent de l'autosuggestion et croire même avoir, au moins une fois, réalisé avec succès des transmutations [12]).

Pourtant certains savants n'admettaient pas la possibilité de telles transformations, qui pouvaient d'ailleurs être soutenues avec l'appui de la théorie aristotélicienne des éléments et plus spécialement de celle de la formation des métaux, et aussi grâce à la théorie qui s'élaborait alors en se basant sur les deux principes: soufre et mercure, auxquels s'ajoutera bientôt un troisième, soit l'arsenic, soit le sel. Quelques-uns d'entre eux soutenaient que chacun des métaux avait une nature spécifique propre et que dès lors il était inutile de rechercher leur transformation réciproque. Ibn Sînâ dans son *al-šifâ᾽* [13]) et al-Bîrûnî dans son *ǧamâhir* [14]) ont soutenu cette opinion.

Au courant scientifique et technique de l'alchimie se rattache Abû al-Ḥakîm Muḥammad b. ᶜAbd al-Malik al-Ṣâliḥî al-Ḫuwârizmî al-Kâṯî, vivant à Baġdâd, qui vers 1034 écrivit un traité *ᶜayn al-ṣanᶜa wa-ᶜawn al-šinâᶜa* (essence de l'art et guide des ouvriers) [15]).

On a attribué aussi des écrits alchimiques à Abû Bakr Aḥmad b. ᶜAlî Ibn al-Waḥšîya al-Kaldânî, ou al-Nabaṭî, un ᶜirâquien qui vécut au commencement du X[e] siècle. Il semble d'ailleurs que ces écrits soient des falsifications. Par contre on lui attribue le *Kitâb al-filâḥa al-nabaṭîya* (livre de l'agriculture nabaṭéenne), renfermant de très intéressants renseignements sur l'agriculture et sur les superstitions. Ce traité est présenté comme une traduction d'anciens documents babyloniens, et même des savants modernes très estimés ont été dupes de cette fiction de l'ancien écrivain musulman [16]).

Un autre écrivain s'occupant de sujets faisant une large part aux pseudo-sciences, est Abû Saᶜîd Naṣr b. Yaᶜqûb al-Dînawarî. En 1006 celui-ci dédia au calife al-Qâdir un traité d'oneirologie [17]). Il faut bien se

garder, d'ailleurs, de confondre cet auteur avec un écrivain illustre, Abû Ḥanîfa Aḥmad b. Dâ'ûd, qu'on appelle couramment par sa nisba al-Dînawarî. Celui-ci est un historien, un lexicographe, un astronome; qui de notre point de vue nous intéresse surtout comme botaniste. Malheureusement son ouvrage botanique, *Kitâb al-nabât* [18]) est perdu, mais plus de 300 de ses descriptions de plantes nous ont été conservées par Ibn al-Bayṭâr, par Ibn Sîda et par d'autres auteurs. Son ouvrage historique principal est le *Kitâb al-aḫbâr al-ṭiwâl* (livre des histoires longues) [19]).

1) Voir à ce propos le chapitre (XLIX) *Chimie et alchimie* de l'*Histoire des sciences. Antiquité,* publié par moi avec la collaboration de Pierre Brunet.

2) Des écrits alchimiques syriaques ont été publiés par M. Berthelot dans le deuxième volume de *La chimie au moyen-âge,* Paris, 1893; ils sont accompagnés d'une traduction française. Le collaborateur de Berthelot pour le syriaque était R. Duval. Nous avons déjà donné (§ 8, n. 7) une appréciation sur l'œuvre importante de Berthelot pour la connaissance de l'histoire de l'alchimie de l'antiquité et du moyen-âge, et sans taire ses mérites, nous avons mis en garde le lecteur contre les défauts que présentent ses publications. Quant aux écrits syriaques publiés dans son ouvrage, notons qu'à côté de certains vraiment anciens (du Ve au VIIIe siècles), il en est d'autres d'époques plus récentes, et ainsi moins intéressants du point de vue de la transmission de l'alchimie grecque au monde islâmique. Quelques écrits, même, sont estimés apocryphes par des personnes compétentes.

3) J. Ruska soutient que l'influence grecque dans l'Irân a été très sensible même à l'époque des Sâsânides, et qu'en particulier elle s'est fait sentir sur l'alchimie. C'est ainsi que, plus tard, les arabes furent soumis à une double influence d'origine grecque, l'une plus directe venant de l'Egypte et de la Syrie, l'autre, plus détournée, par l'intermédiaire de la Perse.

Un écrivain du XVIe siècle, très important en raison des renseignements abondants, bien que rarement critiques, qu'il nous a laissés sur l'histoire, ou mieux sur les auteurs et les titres de livres concernant l'alchimie, Ḥâǧî Ḫalîfa (voir App. I, § 3), écrit qu'un livre d'alchimie fut traduit du grec en persan pour le fondateur de la dynastie sâsânide, Ardašir Bâbakân fils de Sâsân, qui régna de 225 à 241. Il se peut que cette indication nous reporte un peu trop en arrière. Pourtant il est certain qu'au VIe siècle une culture grecque très intense, où l'alchimie avait une place importante, florissait dans la partie N E de l'Empire. Elle faisait pendant à celle qui s'était manifestée dans la partie S. W (Ǧundî-šâpûr, etc.), que nous avons plusieurs fois rappelée et dont généralement on a plus remarqué l'importance et étudié le développement.

4) Voir notre *Histoire,* p. 1072. Dans la première des *Kyranides,* pour chaque lettre de l'alphabet on donne les noms d'un oiseau, d'une plante, d'un poisson et d'une pierre, commençant tous par la lettre en question. En gravant sur la pierre indiquée la figure de l'oiseau correspondant, ayant à ses pieds le poisson corrélatif, et en conservant cela dans un sachet renfermant aussi un morceau de la plante et une parcelle du cœur de l'oiseau, on obtenait (ou on prétendait obtenir) des amulettes d'une puissance inouïe.

Cette littérature *magique* se continuait aussi dans une bonne partie des *lapidaires* qui, à travers l'œuvre de Bolos Demokritos et celle d'Anaxilaos (qui est probablement la même personne que le mystérieux Damigeron, comme le démontre Max Wellmann dans un écrit *Die Stein- und Gemmenbücher der Antike,* Berlin, 1935 publié après sa mort), trouvèrent un large accueil dans la littérature arabe.

5) Sur Apollonios de Tyanes en tant que personnage historique et pour les

légendes créées autour de son nom pendant l'antiquité classique, voir notre *Histoire*, p. 753. Mais aussi dans son pays natal, la Syrie, et dans tout le monde islâmique de nombreuses légendes surgirent autour du nom de Balînâs. Le fait que l'empereur Alexander Severus, lui aussi originaire de la Syrie, qui régna à Roma de 222 à 235 fit élever dans un temple spécial la statue d'Apollonios, à côté de celles d'Adam, d'Orpheus et de Iesos Christos, a presque une valeur prophétique, annonçant la vénération dont le thaumaturge jouira en Orient. Son nom est surtout rattaché à celui du mythique Hermes Trismegistos et à l'abondante littérature *hermétique* qui inonda l'Egypte et l'Orient. C'est Balînâs d'ailleurs qui, d'après la légende bien entendu, a été capable de comprendre et traduire les textes de Hermes; c'est lui qui, ayant pénétré dans la tombe de Hermes, obtint de celui-ci, rédigée en quelques aphorismes fondamentaux et gravée sur une table d'émeraude, la quintessence de sa doctrine. C'est Balînâs encore qui figure dans la curieuse légende du trésor d'Alexandros le grand (que les arabes considéraient surtout comme un grand savant) sur laquelle Ruska, dans sa *Tabula smaragdina* (Heidelberg, 1926), nous donne, en arabe et en allemand, des textes curieux et intéressants. Aristoteles, ayant pu obtenir les livres renfermant la sagesse de Hermes, interprétés par Balînâs, les avait envoyés à son disciple al-Aliskander ḏû al-qarnayn. Celui-ci, sentant approcher sa fin, ordonna à son successeur Anṭiyûḫûs de cacher soigneusement ce trésor, ce qui fut fait. Et ce fut seulement le calife al-Muᶜtaṣim qui, en faisant mettre sens dessus dessous les fondements d'un couvent où le trésor était caché, rendit possible la publication de ces écrits prestigieux. Il était intéressant de rappeler ces quelques renseignements pour montrer, en même temps que la renommée de Balînâs chez les arabes, les délires scientifiques et historiques de quelques écoles d'alchimistes.

Une intéressante contribution à la légende d'Alexandros chez les arabes, se trouve dans Emilio García Gómes, *Un texto árabe occidental de la legenda de Alejandro*, Madrid, 1929.

6) Autant par des traductions que par des remaniements faits sur des modèles grecs. Ainsi Ruska affirme (*Tabula smaragdina*, p. 51) que les deux traités, *Kitâb al-qarâṭîs al-ḥakîm* (livre de Kratès le sage) et *Kitâb al-ḥabîb* (livre de l'ami), publiés et traduits par M. Berthelot et O. Houdas dans le troisième volume de l'ouvrage plusieurs fois cité, ont été composés dans la première moitié du IXe siècle en Egypte, par un (ou plusieurs) adeptes coptes qui avaient encore à leur disposition de nombreux écrits alchimiques de la série Zosimos-Olympiodoros, et qui ont écrit les deux traités *directement* en arabe (bien que le fond soit grec).

7) Voir l'ample étude déjà citée de Julius Ruska, *Tabula smaragdina*, Heidelberg, 1926, où un examen soigneux de cette célèbre *table*, dans ses origines et dans ses transformations, jusqu'aux temps modernes, est accompagné de nombreuses reproductions et traductions de textes.

8) Voir Julius Ruska, *Turba philosophorum*, Berlin, 1931. Ruska publie un texte latin de la *Turba*, ainsi que sa traduction allemande; en étudiant la genèse de cet ouvrage, il donne aussi des textes arabes (avec traduction allemande) liés étroitement à l'ouvrage composé chez les peuples islâmiques, et dont actuellement on ne connaît pas une rédaction complète.

9) *Three arabic treatises on alchemy by Muḥammad bin Umail (10th century A. D.)*, Edition of the texts by M. Turâb ᶜAli. Excursus on the writings and date of Ibn Umail with edition of the latin rendering of the Mâᵓ al-Waraqî by H. E. Stapleton and M. Hidâyat Ḥusain, Memoirs of the Asiat. Soc. of Bengal, Calcutta, XII, 1933.

10) C'est ainsi qu'on les appelle aussi *dawâᵓ* (médicament) ou *samm* (poison), et que les termes de *medicina* et de *venenum* apparaissent très fréquemment chez les alchimistes latins.

11) Les biographes arabes ont attribué à al-Râzî 26 traités alchimiques (voir J.

Ruska, *Die Alchemie ar-Râzî's,* Der Islam, XXII, 1935, p. 281), dont douze forment *al-iṯnâ ᶜašara kitâban fî al-ṣinᶜa* (les douze livres sur l'art). On connait deux des douze livres, le *Kitâb al-mudḫal al-taᶜlîmî* (livre de l'introduction propédeutique) et le *Kitâb al-šawâhid* (livre des témoignages); ils sont publiés (avec traduction anglaise et commentaires) dans H. E. Stapleton, R. F. Azo and Hidayat Ḥusain, *Chemistry in ᶜIrâq and Persia in the tenth century A. D.,* Mem. Asiat. Soc. Bengala, Calcutta, VIII, 1927. Plus importants, au moins à certains points de vue, sont le *Kitâb al-asrâr* (livre des secrets) et le *Kitâb sirr al-asrâr* (livre du secret des secrets). Mais il est fort probable qu'il s'agit ici d'un seul ouvrage, désigné tantôt d'une manière tantôt de l'autre, ou, tout au plus, que le titre plus bref ait été donné à un résumé (plutôt qu'à une première rédaction) de l'écrit principal. Celui-ci, d'ailleurs, d'après l'introduction même du livre, pourrait remplacer, par son contenu, *tous* les autres ouvrages de ce genre d'al-Râzî, les *douze livres* compris. Le texte arabe original du *sirr al-asrâr* n'a été véritablement connu de nouveau que dans ces dernières années. Il se trouve dans un nombre limité de manuscrits, présentant entre eux quelques différences importantes, dont le plus digne de confiance est celui de la bibliothèque de l'Université de Göttingen. Julius Ruska qui a étudié soigneusement ces manuscrits et a établi un texte critique, n'a pas encore eu la possibilité de le publier; heureusement par contre a pu paraître une traduction allemande, comportant l'appareil critique concernant le texte arabe, ainsi qu'une ample introduction et un commentaire. Il s'agit du volume VI des Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, portant le titre *Al-Râzî's Buch Geheimnis der Geheimnisse,* Berlin, 1937.

Je signale le travail tout dernièrement paru, J. Ruska und K. Garbers, *Vorschriften zur Herstellung von scharfen Wässern bei Ǧâbir und Râzî,* Der Islam, XXV, 1938.

Du texte de l'œuvre alchimique principale d'al-Râzî il existait d'ailleurs une traduction latine médiévale dans le Codice Speciale N. de la Biblioteca comunale di Palermo. Mais c'est seulement dans ces derniers temps que Ruska a reconnu la nature de l'ouvrage contenu dans ce manuscrit et qu'il a pu étudier soigneusement l'écrit dans *Übersetzung und Bearbeitungen von al-Râzî's Buch Geheimnis der Geheimnisse,* Quellen und Studien etc., vol. IV, H. 3, Berlin, 1935. Mais l'importance spéciale qu'eut au cours du moyen-âge l'écrit d'al-Râzî ne lui vient en particulier ni de cette traduction ni d'autres éventuelles; elle provient du fait que toute une série d'écrits arabes et latins du moyen-âge, qui ont joué un rôle primordial dans le développement de l'alchimie et de toutes les sciences chimiques, dérive de cet écrit prestigieux.

Parmi les arabes nous pouvons citer: la partie concernant l'alchimie du *Mafâtîḥ al-ᶜulûm* d'Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad al-Ḫuwârizmî (mentionné au § 17, n. 3); les ouvrages d'Abû al-Ḥakîm al-Kâṯî, cités plus bas; enfin la partie alchimique du *Kitâb šams al-maᶜârif wa-laṭâᵓif al-ᶜawârif* (livre du soleil des connaissances et des finesses des connaisseurs) d'Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. ᶜAlî b. Yûsuf al-Bûnî, mort vers 1225, le plus célèbre des occultistes arabes. Certaines influences du *sirr al-asrâr* se retrouvent aussi dans les textes désignés par le nom de *Kâršûnî,* écrits en arabe mais en caractères syriaques; quelques-uns ont été publiés dans le deuxième volume de *La chimie au moyen-âge* par Berthelot et Duval.

Tout particulièrement intéressantes, cependant, sont les influences exercées sur l'alchimie latine. D'élaborations arabes ultérieures du *sirr al-asrâr,* dans lesquelles des renseignements strictement techniques, même en dehors du problème alchimique fondamental, se trouvent ajoutés en grand nombre, sont dérivés le *Liber claritatis* et le *Liber de aluminibus et salibus* (voir § 8, notes 5 et 6). Nous possédons pourtant un texte qui, d'un certain point de vue, est même plus intéressant que ceux que nous venons de citer. Il s'agit d'un traité existant dans un manuscrit de la Riccar-

diana de Firenze, et qui a été longuement étudié (plusieurs longs passages ont aussi été reproduits textuellement) par J. Ruska dans le travail *Übersetzung und Bearbeitungen,* etc. précédement cité. Il est non seulement beaucoup plus proche du texte original d'al-Râzî que les ouvrages latins ci-dessus cités, mais la manière dont l'auteur traite son sujet est telle que Ruska n'hésite pas à émettre l'opinion que l'auteur du texte de ce manuscrit de la Riccardiana est très probablement le même qui, plus tard, a composé la célèbre *Summa perfectionis magisterii.* On voit l'importance exceptionelle de cette conjecture historique, qui subsiste d'ailleurs même si l'auteur du texte de la Riccardiana et celui de la *Summa perfectionis magisterii* ne sont pas tout-à-fait la même personne, mais des personnes liées entre elles par une filiation scientifique directe. En l'admettant, toute la série des grands ouvrages du *Geber latin* ne serait qu'une dérivation directe de l'œuvre d'un savant qui par sa mentalité vraiment scientifique est tout-à-fait opposé au Ǧâbir traditionnel. On ne peut que sourire de l'ironie du sort.

12) Voir un *Ḫabar ẓarîf* (jolie histoire) qu'al-Râzî rapporte à propos d'un iksrîr obtenu à l'aide de cheveux, et dont la traduction allemande se trouve aux pages 80—82 de l'édition citée de Ruska. Il s'agit d'une transmutation accomplie par lui à Baġdâd dans la maison d'un médecin de Hamadân. Alors que ce dernier lui avait montré, comme s'il s'agissait d'un coup de maître, la transformation en argent d'une certaine quantité d'étain au moyen d'un dirham d'un certain iksîr; al-Râzî en se servant de l'iksîr sus-mentionné, la transforma soudainement en or le plus pur. On doit noter d'ailleurs que ce passage est le seul de tout l'ouvrage où l'auteur apporte un tel témoignage personnel.

13) Voir § 19, n. 1. Dans la *šifâ*ᵓ, à l'endroit connu au moyen-âge sous le titre de *liber de mineralibus Aristotelis* (voir la note citée où il est question du travail publié par Holmyard), on trouve un passage qui a eu du retentissement au moyen-âge et même plus tard, soit parmi ceux qui combattaient la théorie de la transmutation, soit parmi leurs adversaires. Le passage, dans la traduction latine, est le suivant: „Quare scient artifices alkimie species metallorum mutare non posse sed similia facere possunt et tingere rubeum citrino ut videatur aurum aut tingere albo donec sit multum simili argento aut eri aut plumbi immundiciae abstergere possunt verum tamen semper erit plumbum quamquam videatur argentum optinebunt tamen in eo aliene qualitatis."

14) Voir § 18, n. 7. Dans son ouvrage sur l'Inde, al-Bîrûnî s'est longuement occupé de l'alchimie indienne.

15) On trouve le texte arabe et un commentaire dans H. E. Stapleton and R. F. Azo, *Alchemical equipment in the eleventh century,* Memoirs Asiat. Soc. Bengal; Calcutta, I, 1905, p. 47. Dernièrement Maqbûl Aḥmad a découvert une traduction persane, plus complète, de cet ouvrage, et l'a publiée avec traduction anglaise, dans la même revue, VIII, 1929, p. 419. Voir à ce propos Edm. O. v. Lippmann, *Ein neues arabisches Manuskript über Alchemie aus der Zeit um 1000,* Proteus (Bonn), I, 1931, p. 31.

16) Il existe la traduction d'un autre ouvrage attribué à Ibn Waḥšîya, mais qui paraît être apocryphe: *Ahmed ibn Abubekr bin Wahshih, Ancient alphabets and hieroglyphic characters explained, with an account on the egyptian priests, their classes, initiation, and sacrifices.* Arabic text with translation by Joseph Hammer [Purgstall], London, 1806.

17) *Kitâb al-qâdirî fî al-ta*ᶜ*bîr* (livre al-Qâdirien sur l'interprétation des rêves).

18) Une étude importante sur le livre des plantes est celle de Bruno Silberberg, *Das Pflanzenbuch des Abû Ḥanîfa. Ein Beitrag zur Geschichte der Botanik bei den Arabern,* Zeitsch. f. Assyriologie, XXIV, 1910, p. 225—265; XXV, 1911, p. 39—88. Des études étendues sur ce sujet ont aussi été faites par le docteur Aḥmad ᶜIsâ Bek (qui, dans ses publications en langues européennes, transcrit son nom sous

la forme Ahmed Issa Bey). Celui-ci, en identifiant 1362 noms arabes de plantes, qui lui ont servi pour son remarquable *Dictionnaire des noms des plantes en latin, français, anglais et arabe,* Le Caire, 1930, reconnait que 570 parmi eux sont tirés de l'œuvre botanique d'al-Dînawarî. Voir sa note *Abou Hanifa el Dinawari et son „livre des plantes"*, Bull. de l'Institut d'Egypte, XVI, 1934.

Quant à l'ouvrage historique d'al-Dînawarî, il a été publié par W. Guirgass, Leiden, 1888, et une préface, des index, etc. ont paru dans la même ville en 1912, par les soins de L. Kratchkovsky.

19) Un troisième al-Dînawarî, vivant à cette époque, est Abû Muḥammad ᶜAbd Allâh b. Muslim Ibn Qutayba, qui est surtout un historien et un grammairien. Son *Kitâb al-maᶜârif* (livre des connaissances en général), traitant surtout de l'histoire universelle, a été publié (de manière insuffisante) par Wüstenfeld, Göttingen, 1850; ses *ᶜUyûn al-aḫbâr* (sources des histoires) ont été publiées par De Goeje à Leiden, et au Cairo dès 1925; pour plusieurs passages intéressant l'histoire naturelle elles ont attiré l'attention d'E. Wiedemann, qui s'en est occupé en *Naturwissenschaftliches aus Ibn Qutaiba,* dans la revue plusieurs fois citée d'Erlangen, 1915; d'autres ouvrages ne nous intéressent pas ici. Ibn Qutayba, qui était de famille persane, naquit en 828/9 à Baġdâd, et y mourut vers 889.

§ 26. — Dans les histoires générales de la chimie on trouve très souvent l'indication que les arabes avaient établi une *théorie atomique,* Il n'en est rien.

Même dans l'antiquité classique, on peut dire que la théorie atomistique avait toujours été en marge de la science véritable [1]). Chez Leukippos (s'il a existé) et chez Demokritos elle servait à l'explication, tout-à-fait arbitraire d'ailleurs, du phénomène directement observable des transformations des substances. On sait que la théorie unitaire et hylozoïste proposée par les *physiologues* ioniens, et en particulier par Thales, Anaximandros, Anaximenes, ainsi que par Herakleitos, avait été écrasée par la critique des philosophes de l'école éléate, et en particulier par Parmenides. Ce fut alors que surgirent, pour expliquer les transformations des substances, les théories plus scientifiques (pour l'époque bien entendu) d'Empedokles et d'Anaxagoras. Une troisième théorie, plus imaginaire d'ailleurs, fut proposée par les *atomistes* de l'école d'Abdera. Cette théorie atomistique, combattue par Aristoteles, qui niait l'existence du *vide,* un des éléments essentiels de la théorie, fut reprise par Epikouros et par son école, qui la rendirent plus simple bien qu'en même temps moins satisfaisante. Il faut d'ailleurs remarquer que l'école épicurienne, champion de l'atomisme dans l'antiquité, est, parmi les anciennes écoles grecques, celle qui, dans tous les différents domaines, se trouve le plus à l'écart d'une tendance vraiment scientifique. Elle eut néanmoins la chance de rallier à elle, dans les milieux romains, un grand poète, Lucretius, qui dans son *De rerum natura* sut mettre en hexamètres harmonieux les doctrines de l'école et exercer ainsi une influence très remarquable sur des savants, véritables ceux-ci, de l'époque de la Renaissance. Quoiqu'il en soit, si la théorie

atomique joua un rôle bien secondaire dans la science ancienne, elle se présente néanmoins comme une doctrine scientifique et s'efforce d'expliquer des phénomènes naturels.

Dans le monde musulman, par contre, on a bien fait usage d'une théorie atomique, mais exclusivement pour des raisons théologiques. On n'a jamais cherché à l'appliquer à des questions scientifiques ou à résoudre grâce à elle des problèmes de nature physique [2]).

C'est chez les *mutakallimûn* que nous trouvons exposée pour la première fois chez les arabes, une doctrine atomistique, et cela dans le corps de doctrine qu'on appelle *ᶜilm al-kalâm.* Il convient de noter que le mot *kalâm,* qui signifiait d'abord discours, argumentation, discussion, étendit ensuite son acception. pour désigner la *parole* d'Allâh et, par extension, toute discussion théologique ou la théologie tout court. Enfin *ᶜilm al-kalâm* en arriva à signifier, dans son application à la théologie, tout spécialement la théorie atomique dont nous nous occupons ici. Elle fut soutenue particulièrement par des muᶜtazilites (mais non par tous, parce qu'il y eut parmi eux aussi des adversaires de la doctrine [3]) et avec l'intention de prouver la possibilité pour Dieu de reconstruire le monde à chaque instant (le temps étant conçu par analogie avec l'espace comme constitué de petites parties discrètes successives).

Il est intéressant de remarquer les différences profondes existant entre l'esprit de la théorie atomistique ancienne et celle du kalâm. La première avait un caractère absolument matérialiste: faisant abstraction d'un Dieu quelconque

> Democrito che il mondo a caso pone
>
> (*Inferno,* IV, 136)

faisait dépendre les évènements physiques du choc et du tourbillonnement de ces atomes, déterminés par une loi physique rigide; chez les mutakallimûn la théorie sert au contraire à démontrer la toute-puissance d'Allâh, qui, à chaque instant, disposait ces atomes suivant son seul caprice. Mais pour que cela fût possible, au moins selon l'opinion des mutakallimûn, il fallait non seulement que le monde fût fini, mais que fût fini aussi le nombre des atomes. De cette seule manière Dieu pouvait les tenir *tous* et en même temps sous sa surveillance et sous son action.

On sait que chez les philosophes de l'école atomiste et chez les écoles qui, dans l'antiquité, dérivent d'elle, les atomes étaient par contre en nombre infini. Ils étaient de plus séparés les uns des autres par l'espace *vide;* cette opinion est même une des plus caractéristiques de la doctrine. Or, les mutakallimûn évitent même de parler du vide. En outre chez les atomistes grecs les atomes étaient des *corps,* particules extrêmes et non

ultérieurement divisibles de la *matière*; ches les mutakallimûn les atomes ne sont pas même des corps; en effet chez les arabes un corps (ğism), sous sa forme la plus petite, est constitué par un certain nombre d'atomes; et la question de déterminer quels contacts s'établissent entre ces derniers pour former les corps élémentaires, a fourni le sujet de longues discussions parmi les mutakallimûn.

Cette théorie des mutakallimûn fut reprise par al-Ašᶜarî (voir § 17) dans sa lutte contre les muᶜtazilites, toujours, bien entendu, d'un point de vue théologique. Elle fut ensuite développée ultérieurement, et d'une manière remarquable, par son disciple (ou disciple de disciple) Abû Bakr Aḥmad b. ᶜAlî b. al-Ṭayyib al-Bâqillânî [4]), mort à Baġdâd en 1013.

Il est extrêmement difficile qu'une telle théorie, comportant implicitement des conceptions assez développées de nature physique, ait pu surgir chez les musulmans, qui, d'ailleurs, n'ont pas même cherché a l'approfondir de ce point de vue-là. Il faut donc qu'ils l'aient empruntée dans ses traits fondamentaux à une *science* plus ancienne. On pensait généralement que c'était de la science grecque que ces doctrines auraient été transmises aux arabes. S. Pines, dans l'ouvrage que nous avons cité en note, a fait remarquer les différences fondamentales qui existent entre ces deux doctrines et qui peuvent nous induire à nier une telle filiation. S'étant donc tourné vers d'anciennes doctrines indiennes, Pines, par contre, a pu relever un parallèlisme très étroit entre l'atomisme des mutakallimûn et celui de certains systèmes indiens, par exemple celui des vaiśeśika et celui des jaina. Il serait prématuré d'ailleurs d'en conclure, sans un examen plus approfondi, que c'est par ce biais que les théories atomistiques ont pénétré dans le monde islâmique. Nous avons toutefois une indication sérieuse, mais qui se complique aussi du fait de notre ignorance sur l'origine des systèmes atomistiques indiens, qui, à leur tour, pourraient même avoir une origine grecque.

Quelle que soit l'origine de l'atomisme du *kalâm,* nous assistons peu après à l'influence indéniable et directe des grecs sur l'atomisme tel que nous le rencontrons dans les œuvres d'al-Râzî [5]). Il semble bien qu'en construisant son système métaphysique des cinq principes éternels (le Créateur, l'Ame, le Temps, l'Espace infini et la Matière), al-Râzî se soit appuyé sur une interprétation donnée par Ploutarchos de certaines doctrines exposées par Platon dans le *Timée.* Le grand médecin de Rayy aurait ainsi trouvé l'exposition d'un atomisme qui se rapproche étroitement de celui de Demokritos, et il aurait été par là conduit à formuler une doctrine qui présente de nombreux traits de ressemblance avec la première. Mais cette doctrine d'al-Râzî, bien qu'étant plus scientifique que

celle des mutakallimûn ou que celle d'al-Aš^c^arî, ne présente qu'une médiocre importance pour la science et pour son histoire.

On peut relever aussi chez d'autres savants arabes l'écho de théories atomistiques. Mais nous ne voyons aucune utilité à rappeler ici leurs noms ou à exposer leurs opinions.

1) Voir mes *Pagine di storia della chimica,* déjà citées, p. 54 et suivantes. Aussi mon *Histoire des sciences,* écrite en collaboration avec Pierre Brunet, passim.
2) Kurd Lasswitz a traité avec ampleur de l'atomistique musulmane dans sa *Geschichte der Atomistik im Mittelalter bis Newton,* Leipzig, 1890 (réimpression, 1926). On ne trouve d'autre part que des généralités banales dans la plupart des histoires générales de la chimie. Par contre une contribution très sérieuse, basée sur l'étude des textes arabes mêmes, a été apportée tout récemment par S. Pines dans ses *Beiträge zur islamischen Atomlehre,* Berlin, 1936, auxquelles j'emprunte une grande quantité des renseignements donnés dans le texte à ce sujet.
3) Par exemple Ibrâhîm al-Naẓẓâm (voir § 7, n. 3).
4) Son traité *Kitâb al-tamhid wa-al-radd alâ al-mulḥida wa-al-râfiḍa wa-al-muᶜtazila* (livre de la simplification et réfutation [des théories] des athées, des schismatiques et des muᶜtazilites), est une des sources les plus importantes sur ce sujet.
5) Une exposition très étendue en même temps qu'une réfutation très serrée de la doctrine des aṣḥâb al-hayûlâ (les adeptes de la hyle), c'est-à-dire des savants musulmans qui suivaient les doctrines atomistiques grecques, se trouve dans un grand ouvrage persan, *Zâd al-musâfirîn* (cité à la note 14 du § 22), composé par le célèbre missionnaire ismâᶜîlien Nâṣir-i-Ḫusraw que nous avons déjà considéré pour ses relations de voyage. Parmi les adeptes de la hyle Nâṣir-i-Ḫusraw cite un Abû al-ᶜAbbâs al-Îranšahrî, actuellement assez mal connu, ainsi que le célèbre al-Râzî. C'est surtout en étudiant le livre de Nâṣir-i-Ḫusraw que Pines a pu nous donner une exposition assez détaillée des théories d'al-Râzî sur ce point. Il faut noter que le grand médecin avait écrit deux ouvrages, un *Kitâb al-radd ᶜalâ al-Mismaᶜî al-mutakallim fî raddihi ᶜalâ aṣḥâb al-hâyûlâ* (livre de réfutation contre al-Mismaᶜî le mutakallim dans sa réfutation contre les adeptes de la hyle) et un autre, *Kitâb al-ᶜilm al-ilâhî* (livre sur la science de Dieu), qui semble bien être le plus important des deux en ce sens. Mais de ces ouvrages il ne nous est resté que les titres.

§ 27. — Pour terminer avec les savants des Xe et XIe siècles du monde islâmique oriental, je citerai un historien syrien, Elias bar Šînâyâ, évêque de Nisibis, né en 975 et mort après 1049. Il écrivit (aussi en arabe) une grande chronique de 25 à 1018, une grammaire syriaque et un vocabulaire arabo-syriaque; il nous intéresse surtout, ici, à cause d'un traité sur la balance [1]).

Un siècle auparavant avait vécu un des plus grands historiens arabes, un pur historien celui-ci, Abû Ǧaᶜfar Muḥammad b. Ǧarîr al-Ṭabarî (838—923), un persan donc, l'auteur du célèbre *Kitâb aḫbâr al-rusul wa-al-mulûk* (livre des annales des prophètes et des rois), renfermant les notices les plus intéressantes sur les premiers siècles de l'islâm [2]).

Al-Ṭabarî écrivit aussi d'amples commentaires au *Qur'ân* et fonda une école de jurisprudence, qui d'ailleurs n'eut pas de suite importante. Un autre historien îrânien qui mérite d'être mentionné est Abû ᶜAlî Aḥmad b. Muḥammad b. Yaᶜqûb Ibn Maskawayh (ou Miskawayh), mort en 1030, qui fut aussi médecin et philosophe [3]).

1) Bien que d'autres ouvrages de cet auteur aient aussi été traduits, ils sont trop éloignés du sujet qui nous occupe ici pour en faire mention; c'est ainsi que je me borne à signaler que H. H. Sauvaire dans *On a treatise on weights and measures by Eliyâ,* Journ. R. Asiat. Soc., IX, 1877, p. 291 a publié une partie de l'ouvrage indiqué, en l'accompagnant d'une traduction française. Eilh. Wiedemann a examiné un manuscrit complet de cet ouvrage, existant à Gotha et en a donné une analyse dans les Sitz.-ber. de la Sozietät d'Erlangen de 1906. Citons encore: Elias Nisibenus, *Opus chronologicum,* deux volumes de texte et deux de traduction, Paris, 1909—1910 par E. W. Brooks (1ère partie) et J.-B. Chabot (2e partie).

2) Edition arabe par M. J. De Goeje et autres, Leiden, 1879—1901, en 15 volumes. On n'a d'autre part que des traductions partielles.

Vers 963 Abû ᶜAlî Muḥammad al-Balᶜânî fit un résumé en persan du grand ouvrage d'al-Ṭabarî. Ce résumé a été traduit en français par Hermann Zotenberg, 4 vol., Paris, 1867—1874.

3) Le texte de l'histoire d'Ibn Maskawayh ainsi qu'une traduction anglaise se trouvent dans H. F. Amedroz and D. S. Margoliouth, *The eclipse of the ᶜabbasid caliphate. Original chronicles of the fourth islamic century, edited, translated and elucidated,* 7 vol., Oxford, 1920—1921.

E. LA DÉCADENCE DES XIIe ET XIIIe SIÈCLES EN ORIENT

§ 28. — Au début du XIIe siècle l'empire arabe des ʿabbâsides se trouvait en pleine décadence. Les turcs salǧûq étaient devenus une véritable puissance, qui, tout en s'islâmisant, minait la splendeur de la floraison scientifique arabe. Togrul (Ṭuġril) Beg (1038—1063), avait déjà, depuis un demi-siècle, abattu le royaume fondé par un des plus grands conquérants musulmans, Maḥmûd de Ġazna, royaume qui s'étendait de Lahore dans l'Inde, à Samarqand dans le Turkestan, à Iṣpahan en Îrân, et qui, dans sa capitale, abritait un des plus importants centres de civilisation et de science de l'Asie. Descendu à Baġdâd, le guerrier turc avait infligé une défaite terrible aux sultans buwayhides et s'était emparé du ʿIrâq, en ne laissant aux califes, même officiellement, qu'un pouvoir spirituel (1058). Mais les conquêtes des turcs salǧûq ne s'arrêtèrent pas là [1]. L'empire byzantin était de nouveau attaqué avec succès, par les turcs, cette fois, dans l'Asie Mineure; un empereur, Romanos Diogenes (1068—1071), avait été fait prisonnier et, pour obtenir sa libération, avait dû payer une forte rançon, tandis que, peu après, Michael VII, dont les armées avaient subi une cruelle défaite, devait céder aux vainqueurs une grande partie de l'Asie Mineure. En outre, en 1076, les turcs s'étaient emparés de la Palestine et du Saint Sépulcre, et du coup la tolérance généralement exercée par les arabes envers les chrétiens et les pélerins avait fait place à des persécutions qui retentirent cruellement parmi les populations chrétiennes de l'Europe.

Ces derniers évènements, ainsi que la politique habile du nouvel empereur byzantin, Alexios Komnenos (1081—1118), furent une des causes déterminantes du mouvement des croisades, dont l'influence sur la civilisation en général, et en particulier sur le développement des sciences et des techniques en Occident, ne peut être méconnue.

Bientôt le califat ismâʿîlien des Fâṭimides va s'effondrer lui aussi (1171), et la puissance qui s'était élevée entre les deux califats croulants, celle de l'ayyûbid Ṣalâḥ al-dîn, que les croisés rencontrèrent en Terre Sainte à partir de la deuxième croisade, était farouchement sunnite et orthodoxe [2]. La liberté de la pensée était donc alors en grand péril dans l'Orient islâmique et les sciences s'en ressentirent [3].

Mais des dangers encore plus graves devaient surgir bientôt, en liaison avec l'action destructrice des mongols. Deux relèvent des grandes invasions qui rendirent si terrible le souvenir de ces populations: la première est liée au nom de Temûčin, désigné par les européens du nom de sa dignité, pris à tort pour un nom propre, Čingis Ḫân (1206—1227); l'autre fut déclanchée par Timur Lenk ou Tamerlan (1368—1405), qui laissa tant de traces en Asie, et spécialement dans l'Inde. Mais les dévastations des mongols [4]) ne se limitèrent pas à ces deux grandes invasions. Entre temps, en 1258, les mongols avaient conquis Baġdâd [5]), fait de la ville jadis florissante un monceau de ruines, mis fin au règne déjà illusoire du calife ᶜabbâside, et continué leurs dévastations jusque presqu'aux frontières de l'Egypte [6]).

Entre temps, de nouveaux envahisseurs, les turcs ᶜuṯmân, cette fois, surtout au cours du règne du sultan ᶜUṯmân (1281—1326), étaient devenus les arbitres de l'islâm oriental [7]). C'est à cette époque, aussi, à la suite de l'empire fondé par Tamerlan, de son déclin et de sa chute, que l'Îrân [8]) et les états musulmans des Indes [9]) se préparent à devenir des royaumes complètement et pour longtemps indépendants.

C'est donc en même temps, avec l'écroulement de la domination politique arabe, celui de la pensée et de la science dites arabes, en Orient au moins. Ce qui subsiste dès lors de celles-ci ne nous intéresse que médiocrement, le rôle mondial de cette science arabe orientale étant, à cette époque-là terminé. Nous ne citerons donc, pour les XIIe et XIIIe siècles que quelques noms à titre d'indication, en omettant complètement ceux des savants ayant vécu plus tard.

1) En décembre 1055 Ṭuġril Beg campait sous les murs de Baġdâd. Les califes s'étaient entourés depuis longtemps, comme on la sait, d'une garde personnelle composée en grand partie de turcs. Al-Basârîrî, un turc, qui était alors gouverneur de la ville et commandait la garde califale, abandonna la capitale, au lieu de la défendre, et le calife al-Qâᶜim (1031—1075) s'empressa de recevoir Ṭuġril Beg comme un libérateur (du joug sous lequel le tenaient les Buwayhides). Mais il n'avait fait que changer de maître. Pour comble de malheur, al-Basârîrî avait, entre temps, adhéré à la cause des Fâṭimides, et, profitant de l'absence de Ṭuġril Beg, était rentré à Baġdâd à la tête de ses troupes, forçant le calife légitime à abdiquer en faveur du fâṭimide al-Mustanṣir (1035—1094), auquel furent même envoyés les emblèmes matériels du califat. Le retour de Ṭuġril Beg et le châtiment exemplaire du général traître, firent rétablir dans sa charge religieuse le calife ᶜabbâside, mais tout pouvoir politique lui fut désormais interdit.

Ṭuġril Beg eut pour successeurs Alp Arslân (1063—1072) et Malikšâh (1072—1092), sous lesquels les turcs salǧûq arrivèrent au plus haut degré de leur puissance. Pendant cette époque, ces turcs commencèrent à peupler les hauts plateaux de l'Asie Mineure. Il y fondèrent (sous Sulaymân b. Quṭlumiš) le sultanat des rûm salǧûq (1077), dont Qûniya (Iconium) devint en 1084 la capitale.

Le grand organisateur du royaume des deux grands chefs turcs sus-mentionnés fut

le waẓîr îrânien Niẓâm al-Mulk, qui, pendant plus de vingt ans, dirigea les affaires civiles au nom de princes certainement illettrés, et, en 1092, tomba sous les coups des assassins dont il fut une des plus illustres victimes. C'est Niẓâm al-Mulk qui protégea de nombreux savants, parmi lesquels al-Ḫayyâmî, qui, par son ordre, procéda à la réforme du calendrier (voir § 21, n. 19). Niẓâm al-Mulk composa lui-même un traité sur l'art de gouverner, *Sisâyat-nâmah* (publié dans le texte par Charles Schefer, Paris, 1891, et en traduction française, Paris, 1893).

Mais ce qui, du point de vue de la culture, fut l'acte le plus célèbre et le plus méritoire de Niẓâm al-Mulk, fut la fondation du célèbre collège ou madrasa qui porte son nom, et qui, s'il n'a pas été absolument le premier chronologiquement, l'a été certainement par l'importance. C'est bien à al-Niẓâmîya qu'on peut faire remonter l'origine des autres madrasât importantes de l'Orient, et même l'inspiration qui présida à la fondation des Universités de l'Occident. Selon les recherches de Ribera (voir *Origen del Colegio Nidami de Bagdad* en *Disertaciones y Opúsculos,* Vol. I, p. 362), des antécédents à al-Niẓâmîya peuvent se trouver dans une espèce de collège fondé par le fâṭimide al-Ḥakim, et tout particulièrement dans trois madrasât fondées après 1015 à Naysâbûr. Comme le dit Ribera: „en Nisapur se había iniciado la costumbre de fundar los monarcas instituciones de enseñanza superior, de teología escolástica, derecho, etc., mucho antes de que Abusaid el Sufi le sugiriese a Nidamalmolc la idea de construir la de Bagdad". Mais tout cela n'ôte pas le mérite, et même, en un certain sens, la nouveauté de la fondation faite vers 1065 par Niẓâm al-Mulk, avec le concours, dit-on, de Abû Saᶜîd al-Ṣûfî. Cette madrasa était consacrée surtout à l'étude de rite šâfiᶜî et de la théologie orthodoxe d'al-Ašᶜarî. C'est à al-Naẓâmîya que pendant plusieurs années enseigna al-Ġazzâlî. Le fondateur, les ressources et presque tous les maîtres les plus distingués de cette institution ont été îrâniens, provenant de Naysâbûr ou de ses environs. C'est donc à la science de cette ville, comme le dit Ribera, que cette madrasa baġdâdienne doit son prestige et son renom. Cette institution survécut au pillage de la ville par les hordes mongoles (1258); puis, en 1393, deux ans après la prise de Baġdâd par Tamerlan, fut réunie à al-Mustanṣirîya, fondée en 1234 par le calife de ce nom. Sur l'influence qu'elle exerça sur les Universités européennes, voir l'article cité de Ribera, ainsi que, surtout pour l'enseignement en Espagne: *La enseñanza entre los musulmanes españoles,* dans le même recueil, Vol. I, p. 229.

2) Les Fâṭimides, qui exerçaient leur pouvoir non seulement sur l'Egypte, mais aussi sur la Syrie, se trouvaient en nette décadence depuis le commencement du XIe siècle. A Miṣr, de même qu'à Baġdâd, l'existence, entre autres, d'une garde étrangère (surtout d'esclaves turcs) et la puissance des wuzarâᵓ (pluriel de wazîr), dont certains prétendirent même au titre de malik (roi), avait contribué à l'affaiblissement de ce califat. L'invasion des turcs salǧûq en Syrie et en Palestine, ainsi que les Croisades, contribuèrent, par réaction, à faire surgir en Syrie des royaumes sunnites indépendants, en dehors des états fondés par les turcs et par les chrétiens. Aussi la domination šîᶜite à Miṣr fut-elle d'abord minée et ensuite détruite. C'est ainsi, peut-on dire, qu'une ère nouvelle s'ouvre avec ᶜImâd al-dîn Zanǧî, atâbeg d'al-Mawsil (1127—1146), dont la prise de pouvoir marque le commencement du déclin de la fortune des croisés en Orient. Son successeur Nûr al-dîn, qui avait choisi Ḥalab pour capitale, avait un général, Šîrkûh, qui après avoir gagné plusieurs batailles sur les égyptiens, devint en 1169, wazîr du dernier calife fâṭimide al-ᶜAḍid (1160—1171). Dans cette charge il eut pour successeur son neveu al-Malik al-Nâṣir al-Sulṭân Ṣalâḥ aldîn Yûsuf b. Ayyûb (né en 1138 à Takrît). Ce personnage, si célèbre, eut dans sa vie deux buts suprêmes, auxquels il se consacra sans relâche et qu'il réussit à réaliser tous les deux: l'un, le triomphe de l'orthodoxie sunnite, ce qui d'ailleurs ne pouvait se produire que par l'écroulement du califat ismâᶜîlien d'Egypte, l'autre, l'écrasement des envahisseurs chrétiens. En effet le

pouvoir des fâṭimides croula de 1171, date à laquelle il fit substituer dans la prière du vendredi le nom du calife ᶜabbâside à celui du calife du Caire, à 1174 lorsqu'il proclama l'indépendance de l'Egypte sous son sceptre. La victoire de Ḥaṭṭîn (octobre 1187) et le célèbre siège victorieux de ᶜAkka (1189—1192), contribuèrent ensuite à rendre, au moins temporairement, inexistantes les possessions chrétiennes sur le continent.

Saladin s'était ainsi constitué un empire qui allait du Nil au Tigre, et c'est en pleine gloire qu'il mourut à Damas en février 1193. Mais, aussitôt après son décès, les Ayyubides, dont aucun ne se montra un chef capable, se partagèrent le bel héritage et commencèrent à s'épuiser en des luttes familiales. C'est ainsi que les chrétiens purent prendre pied de nouveau sur le continent asiatique, et que, par un curieux ensemble de circonstances, le roi et empereur Federigo II (voir § 54, n. 4) put venir comme croisé excommunié par le pape, et, sans coup férir, mais presque comme ami et allié du sultan d'Egypte al-Kâmil, entrer à Jerusalem (1229) et se couronner, de ses propres mains, roi de cet état chrétien.

Cet état de choses ne pouvait d'ailleurs pas continuer à subsister. L'Egypte tomba bientôt dans les mains des mamâlîk (voir note 6), et ce fut cette dynastie d'esclaves qui non seulement réussit à chasser définitivement les chrétiens de l'Orient, mais opposa une barrière infranchissable à l'invasion mongole nouvelle, et après l'avoir dominée, réunit de nouveau à l'Egypte la Syrie et les villes saintes du Ḥiǧâz.

3) Le renouvellement de sentiments religieux plus stricts se manifeste, par exemple, par la constitution d'un véritable monachisme musulman (les darâwîš, pluriel de darwiš) avec la Qâdirîya, fondée, selon la tradition, à Baġdâd vers 1130 par ᶜAbd al-Qâdir al-Ǧîlî. Presque à la même époque dans l'islâm occidental, le mouvement déclanché par Ibn Tumart (voir § 36), qui aboutit à l'établissement de la dynastie des al-Muwaḥḥid (les croyants en un seul Dieu = Almohades) se ressent d'un même esprit orthodoxe, fanatique et réactionnaire.

Une position spéciale est celle de la secte ismâᶜîlienne des Ḥašîšîyûn (Assassins), dont le nom dérive du ḥašîš qu'ils employaient pour enivrer certains de leurs membres (les fidaᵓîs) auxquels des missions périlleuses venaient d'être confiées. Le fondateur de la secte, al-Ḥasan Ibn al-Ṣabbaḥ al-Râzî, qui vivait vers 1080 au Caire, réussit plus tard à s'emparer de la forteresse d'Alamût, près de Qazwîn, qui devint ainsi le centre de la puissance des assassins. Ceux-ci conquirent ensuite d'autres forteresses, dont une près d'Ḥalab (Alep) devint le siège du šayḫ al-ǧabal, le *vieux de la montagne*, si souvent mentionné dans les récits concernant les croisés.

Or cette secte des assassins, politiquement si terrible et extrêmement dangereuse pour ses ennemis (le fait que d'elle dérive le mot *assassin* des langues néolatines est symptomatique), du fait qu'elle suivait les traditions ismâᶜîliennes, était en même temps un refuge pour les études, ou, moins, pour certaines catégories d'études. A Alamût il y avait une très grande bibliothèque. C'est là, certainement, qu'eut l'occasion de s'instruire, au moins en partie, un des plus grands savants du XIIe siècle, Nâṣir al-dîn (voir § 29), après qu'il eut été la victime d'un rapt de la part du gouverneur ismâᶜîlien du Quhistân et qu'il eut été envoyé à Alamût. Et c'est là encore que Nâṣir al-dîn tomba aux mains des mongols lorsque le grand maître des Ḥašîšîyûn, Rukn al-dîn Ḫûršâh, se rendit en 1256 à Hûlâgû Ḫân. La bibliothèque fut alors en partie sauvée par l'intercession de l'historien ᶜAlâ al-dîn ᶜAṭâ Malik b. Muḥammad al-Ǧuwaynî; les livres hérétiques furent brûlés, les autres servirent à alimenter la bibliothèque de l'observatoire de Marâġa (voir § 29, n. 5).

4) Il peut sembler qu'il y ait contradiction entre ce que nous disons dans le texte à propos des dévastations des mongols et le fait que leur chef Hûlâgû Ḫân fonda le grand observatoire de Marâġa et sa splendide bibliothèque. Mais il ne

faut pas oublier que ce fut avec les débris d'autres observatoires et d'autres bibliothèques que ces institutions scientifiques de Marâġa furent constituées, que le but véritable, dans la pensée du chef mongol, était de favoriser les prédictions astrologiques qui seules intéressaient l'îl-ḫân, et qu'enfin les nombreux savants qui rendirent célèbre le nom de la ville de Marâġa, Nâṣir al-dîn en première ligne, avaient été élevés dans une autre ambiance. Il faut aussi se souvenir que l'action destructive exercée par des conquêtes ou par certains régimes ne se fait sentir que faiblement, du point de vue intellectuel, sur la génération qu'ils atteignent directement, et qui a été déjà formée, mais très fortement, par contre, sur celle qui est en train de se développer et sur les. successives.

5) Le calife al-Nâṣir (1180—1225) avait fait une sérieuse tentative pour restaurer la puissance califale. Les difficultés dans lesquelles se trouvaient les turcs salǧûq lui en fournissaient l'occasion, et c'est à la réorganisation de la milice qu'il porta tous ses efforts. En outre les victoires remportées par Saladin contre les califes šîᶜîtes (voir note 2) et l'hommage déférent, au moins dans les formes, que ce conquérant lui rendait comme au successeur légitime du Prophète, en le remplissant d'espoir, avaient encouragé le ᶜabbâside à tenter un coup audacieux. C'étaient des turcs de l'Îrân qui d'abord commandaient à Baġdâd, ce furent ensuite d'autres établis dans le ᶜIrâq. En commettant un erreur de tactique, dont plus tard ses successeurs devaient payer les frais, il eut l'idée malencontreuse de se servir de la puissance du šâh de Ḫuwârizm, Takaš (1172—1200), d'ailleurs lui aussi un turc, pour attaquer et anéantir l'état du sulṭân salǧûq Ṭuġril (1174—1194) qui dominait alors en Mésopotamie. Une grande bataille (1194) donna une victoire complète au šâh de Ḫuwârizm; mais le calife eut beau lui demander l'accomplissement des conventions établies, qui devaient donner à l'amîr al-muᵓminîn de notables avantages matériels; il n'obtint rien. Bien plus, le nouveau šâh ᶜAlâ al-din Muḥammad (1200—1220) qui, continuant la marche ascensionnelle inaugurée par son père, avait conquis la plus grande partie de l'Îrân, la Transoxanie et le territoire de Ġazna, se proposa de descendre à Baġdâd, de détrôner les ᶜabbâsides, et d'attribuer à sa famille le titre même de calife. Ce fut alors (1216) qu'al-Nâṣir appela à son aide le déjà célèbre et terrible Ċingis-Ḫân. Celui-ci répondit à l'appel, mais, sans égard pour personne et selon les habitudes de ses hordes sauvages, dévasta la Transoxanie, le Ḫuwârizm, etc. et arriva presque sous les murs de Baġdâd. Un heureux contretemps réclama la présence du ḫân mongol dans un autre endroit du vaste empire qui s'étendait alors de la Chine à la Prusse et à l'Adriatique; et Baġdâd et le califat furent saufs pour un demi-siècle encore.

Ce que s'était alors proposé Ċingis-ḫân fut accompli par son petit-fils Hûlâgu. A la tête de ses guerriers barbares, ce nouveau chef mongol pénétra en 1253 en Îrân, bien décidé à abattre les Assassins et à détruire le Califat de Baġdâd. En effet Alamût était déjà tombé en 1256 (voir la note précédente) et deux années seulement plus tard, en 1258, on put assister à un fait jugé presque impossible, ou tout au moins irréalisable sans les pires calamités: la fin du califat arabe (voir la note suivante à propos de la continuation fictive du titre de calife chez les ᶜabbâsides d'Egypte et ensuite chez les sultans d'Istanbul).

Hûlâgu, qui avait une femme chrétienne, était alors un adversaire farouche de l'islâmisme; la protection qu'il accordait dans ses états aux nestoriens, et le respect avec lequel il accueillit et favorisa le katholikos nestorien de Baġdâd, avaient même fait naître l'idée d'une alliance possible entre les mongols et les croisés. Celle-ci ne se fit d'ailleurs pas, mais les chrétiens tirèrent certainement des avantages (passagers d'ailleurs) des victoires d'Hûlâgu. Celui-ci, en 1260, se trouvait d'ailleurs déjà dans la Syrie du Nord où, après avoir pris Ḥalab, il assiégeait Dimašq. Mais la mort du Grand Ḫân, le chef suprême des mongols, l'obligea à rentrer en Îrân. Son armée, pourtant, après avoir conquis la Syrie, s'était avancée en Palestine. Elle fut arrêtée

près de Bethleem à ᶜAyn Ǧâlût par les mamâlîk (voir la note suivante).

Hûlâgu prit le premier le titre d'îl-ḫân (de îl, tribu, et ḫân, chef); l'empire qu'il fonda s'étendait de l'Amu Darya à la Syrie et du Caucase au Golfe Persique. Il mourut en 1265 à Marâġa. Ce ne fut que plus tard que l'islâmisme fut de plus en plus favorisé par les îl-ḫânian et que sous Ġâzân Maḥmûd (1295—1304) il devint religion d'état, tout en prenant une légère teinte šîᶜîte.

L'empire des îl-ḫânian prit fin en 1337. La Perse se divisa en de nombreux états, en lutte entre eux. Elle ne retrouva son unité, mais au milieu de ravages les plus affreux, que lors de la conquête de Tamerlan (complétée en 1393).

Les histoires classiques concernant les mongols sont: D'Ohsson, *Histoire des Mongols, depuis Tchinguiz Khan jusqu'à Timour Bey ou Tamerlan,* 4 vol., La Haye, 1834/5; Sir Henry Howorth, *History of the Mongols,* 4 vol., London, 1876—1888; Léon Cahum, *Introduction à l'histoire de l'Asie: Turcs et Mongols des origines à 1405,* Paris, 1896.

6) Entre temps la dynastie des Ayyûbides avait pris fin (1249) en Egypte, et avait laissé la place à une curieuse oligarchie militaire d'esclaves, la plupart des turcs et des circassiens, dans laquelle était choisi le sulṭân, en ne suivant qu' exeptionnellement la succession familiale. Nonobstant les turbulences, les crimes et les assasinats, qui étaient faits courants, cette domination de personnes complètement étrangères au pays, et qui d'après leur condition originaire étaient appelées mamâlîk (pluriel de mamlûk, esclave), dura de 1250 à 1517, c'est-à-dire plus de deux siècles et demi. Les historiens distinguent deux dynasties (pas dans le sens ordinaire du mot), celle des Baḥrî (1250—1390) et celle des Burǧî (1382—1517). Chose bien étrange, ce régime désordonné, affreux même, à certains points de vue, non seulement préserva l'Egypte des terribles invasions qu'eurent à supporter les pays musulmans de l'Asie (l'Arabie exceptée), non seulement permit aux salâṭîn d'Egypte de dominer presque continuellement sur la Syrie et de chasser définitivement les croisés de l'Orient, mais donna même au pays une certaine sécurité qui, au moins aux temps des Baḥrî, fut relativement favorable aux arts et aux sciences.

A la mort du dernier Ayyûbide, al-Ṣâliḥ (1249), sa veuve Šaǧar al-durr, une ancienne esclave turque ou arménienne, prit le pouvoir pour elle-même; l'année suivante, pourtant, la sulṭâna épousa ᶜIzz al-dîn Aybak (1250—1257), qui est considéré comme le premier sulṭân mamlûk. Le plus remarquable de ces salâṭîn (pluriel de sulṭân) fut al-Malik al-Zâhir Rukn al-dîn Baybars al-Bunduqdârî (1260—1277). Il repoussa les mongols à ᶜAyn Ǧâlût (1260), mena, contre les croisés, de nombreuses campagnes victorieuses, préparant ainsi leur éloignement définitif, et détruisit complètement la puissance des assassins syriens.

Ce Baybars inaugura aussi le rétablissement d'une curieuse lignée de nouveaux califes. En 1261, trois ans après que l'islâm fut resté sans avoir un „successeur" du Prophète, le suṭân mamlûk fit venir de Damas, où il s'était réfugié, un oncle (ou un prétendu parent) du dernier calife ᶜabbâside de Baġdâd, et, avec un cérémonial splendide et exceptionnel, l'intronisa comme calife al-Mustanṣir, en se gardant bien d'ailleurs de lui donner aucun pouvoir réel. Il s'établit ainsi un califat ᶜabbâside d'Egypte, soumis à la volonté des mamâlîk, et qui se maintint jusqu'à la prise de Miṣr par le sulṭân ᶜuṯmân Salîm (1517). A cette époque le calife, qui était alors al-Mutawakkil, fut conduit à Constantinople, où, quelque temps après, le sulṭân prit pour lui et pour ses successeurs le titre califal. Depuis lors les salâṭîn de l'Empire ottoman continuèrent à porter ce titre jusqu'à la proclamation de la république faite par la Grande Assemblée Nationale d'Ankara en novembre 1922. Celle-ci, il est vrai, nomma comme calife, dans un sens purement religieux, ᶜAbd al-Maǧîd; mais le califat lui-même fut aboli en mars 1924; et, au moins jusqu'à présent, n'a pas été rétabli.

Parmi les autres salâṭîn al-mamlûka, il suffit de mentionner les deux successeurs

presque immédiats de Baybars. Le premier, al-Malik al-Manṣûr Sayf al-din Qalâwûn (1279—1290), non seulement remporta à Ḥimṣ (1280) une grande victoire sur les mongols revenus à la charge, mais encore mérite notre attention pour le grand hôpital construit à al-Qâhira, dont nous avons fait mention ailleurs (§ 12, n. 8). Le second al-Malik al-Ašraf Ḫalîl (1290—1293) obtint en mai 1291 la reddition de ᶜAkka (Saint-Jean d'Acre), évènement qui amena l'abandon complet du continent asiatique par les chrétiens et qui, pour les historiens, marque la fin de l'époque des croisades.

7) Les turcs ᶜuṯmân s'étaient infiltrés parmi les turcs salǧûq du sultanat d'Asie Mineure que nous avons précédemment mentionné (voir n. 1) et les avaient peu à peu remplacés ou assimilés. Ce fut ᶜUṯmân, celui qui est considéré comme un héros national, qui constitua la puissance du nouvel empire et lui laissa son nom. Son successeur Urḫân (1326—1360) termina la conquête de l'Asie Mineure et, le premier, mit le pied en Europe, où son fils Murâd (1360—1389), qui proclama Andrinople capitale de son empire, et son petit-fils Bâyazît (1389—1402) étendirent leurs conquêtes jusqu'au Danube et à l'Adriatique. Les invasions de Tamerlan arrêtèrent temporairement une avance qui avait commencé à terroriser la Chrétienté; elles privèrent même les turcs ottomans de presque tout leur territoire d'Asie. Mais ceux-ci furent vite recouvrés à la mort du mongol barbare qui, après le sac des villes, aimait à construire des tours et des pyramides avec les crânes des ennemis qu'il faisait tuer. Ce furent en particulier Muḥammad I (1402—1421), Murâd II (1421—1451) et Muḥammad II (1451—1481) qui recouvrèrent les anciennes provinces et en conquirent de nouvelles. La prise de Constantinople (1453), plus tard, la destruction du sultanat des mamâlîk (voir n. 6), avec pour conséquence la prise de possession des villes saintes, Makka et al-Madîna, et enfin les victoires retentissantes de Sulaymân II le Magnifique (1520—1566), marquent l'apogée du nouveau centre du monde islâmique.

8) Bien que divisé et en proie aux luttes intestines, l'empire des timurides avait pu se maintenir en Transoxanie et en Îrân à la mort de Timur Lenk. Son fils Mirzâ Šahrûḫ (1404—1447) avait réussi à maintenir unies, jusqu' à un certain point, les parties qui cherchaient à se séparer sous des membres différents de la famille, et avait même protégé les sciences et les lettres. C'est sous son règne qu'eut lieu le long gouvernement de son fils Ulûǧ Beg à Samarqand, pendant lequel les sciences, l'astronomie en particulier, eurent un développement si remarquable (voir App. I, § 1). Mais lorsque l'illustre astronome et mauvais politicien monta sur le trône, pour être tué peu après par ordre de son propre fils, l'anarchie régna dans les territoires qui avaient appartenu aux timurides; successivement les hordes dites du mouton blanc, puis celles du mouton noir et enfin les uzbeg exercèrent leur suprématie en dévastant le pays.

C'est alors qu'avec la renaissance et le renforcement de la tendance šîᶜite, qui répondait aux sentiment les plus profonds de l'âme îrânienne, et avec l'avènement des Ṣafawides, une dynastie qui devait durer de 1502 à 1736, se réalisa la pleine indépendance de la Perse. Cette famille descendait ou prétendait descendre du septième imâm Mûsâ al-Kâẓim (voir § 9, n. 3) et doit son nom au sayḫ Ṣafî al-dîn qui avait fortement contribué à la renaissance šîᶜite dont nous avons parlé. C'est son descendant Šâh Ismâᶜîl qui en 1499, alors agé de 13 ans, soutenu par neuf tribus coalisées, entra en campagne pour libérer et unifier son pays, et bientôt resta victorieux au milieu d'un enthousiasme populaire général. Il régna de 1502 à 1524 et, à la suite d'une grande bataille près du lac Urmiya, il réussit à fixer la frontière qui, nonobstant les guerres nombreuses et acharnées qui éclatèrent pendant plusieurs siècles, a marqué depuis longtemps la ligne de séparation entre la Perse et l'Empire ottoman.

9) Le royaume musulman indépendant de l'Inde dit du Grand Mogol, doit son origine au timuride Ẓahîr al-dîn Muḥammad Bâbur, qui, chassé définitivement par

les uzbek de son domaine al Farġâna, réussit à se constituer un vaste empire dans la péninsule gangétique. Il y régna de 1519 à 1530, et ses successeurs surent maintenir leur domination, d'abord avec éclat, ensuite en pleine décadence, jusqu'à la grande révolte de 1857, qui marque l'assujettissement complet de l'Inde à l'Angleterre.

§ 29. — Un encyclopédiste persan, Ğamâl al-dîn Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Aḥmad al-Qazwînî, écrivit en 1132, en arabe, un ouvrage [1]) traitant, entre autres, de questions scientifiques; mais à juste titre beaucoup plus célèbre est son concitoyen Abû Yaḥyâ Zakarîyâ b. Muḥammad b. Maḥmûd al-Qazwînî (c. 1203—1283), auteur d'une encyclopédie fameuse, écrite en arabe, qui lui a fait donner, à lui aussi, le nom de *Plinius médiéval,* et qui est une compilation, d'ailleurs très intéressante pour nous, faite sur des auteurs antérieurs. L'œuvre se compose de deux parties [2]), que l'on tient pour indépendantes entre elles (bien qu'il y ait dans les deux des passages répétés textuellement). L'une, souvent désignée sous le titre de *Cosmographie* et dont le titre arabe est *ᶜağâʾib al-maḫlûqât wa-ġarâʾib al-mawğûdât* (merveilles des créatures et singularités des créatures [= histoire naturelle]) considère les choses célestes (planètes, étoiles, anges, chronologie) et terrestres (éléments, animaux, plantes, minéraux, hommes); l'autre, désignée souvent sous le titre de *Géographie,* dont deux rédactions différentes ont respectivement pour titre *ᶜağâʾib al-buldân* (merveilles des pays) et *âṯâr al-bilâd wa-aḫbâr al-ᶜibâd* (vestiges des pays et histoires des serviteurs [de Dieu]), décrit les *sept climats* de la terre, en citant les villes, les pays, les montagnes, les îles, les fleuves, etc., qui se trouvent en chacun d'eux.

Abû Bakr Muḥammad b. Aḥmad b. abî Bišr, Bahâ al-dîn, al-Ḫaraqî, mort vers 1138, lui aussi îrânien (sa nisba est aussi al-Marwazî), écrivit en arabe des traités de mathématique et de géographie; il est surtout remarquable par son ouvrage (qui s'appuie sur un écrit d'Ibn al-Hayṯam), portant le titre *Muntahâ al-idrâk fî taqsîm al-aflâk* [3]) (l'apogée de l'entendement sur la division des sphères). Al-Muẓaffar b. Muḥammad ibn al-Muẓaffar, Šaraf al-dîn, al-Ṭûsî, mort vers 1213, mathématicien et astronome, apporta des perfectionnements à l'astrolabe [4]) et est regardé comme l'inventeur de l'astrolabe linéaire.

Beaucoup plus important que ce dernier est son concitoyen, le grand savant persan Abû Ğaᶜfar Muḥammad b. Muḥammad b. al-Ḥasan, Nâṣir al-dîn, al-Ṭûsî, al-muḥaqqiq, c'est-à-dire l'investigateur (1201—1274). Après une jeunesse aventureuse (voir § 28, n. 3), il fut fait prisonnier par les mongols en 1256; mais, grâce à son habileté scientifique, et surtout en raison de la confiance qu'on eut en lui comme astrologue, il entra

peu de temps après au service du terrible chef mongol Hûlâgû Ḫân (fils de Tali Ḫân et petit fils de Čingis Ḫân). Il parvint même à devenir wazîr de ce prince, îl-ḫân de la Perse de 1256 à 1265, et assista à la prise de Baġdâd (1258) qui devait marquer la fin du califat ᶜabbâside et le déclin définitif de la science arabe en Orient.

Nâṣir al-dîn réussit à obtenir de son maître l'édification du célèbre observatoire de Marâġa [5]), qu'il dirigea jusqu'à sa mort (survenue d'ailleurs à Baġdâd), et où il constitua une grande bibliothèque. Ses très nombreux écrits concernent surtout l'astronomie et les mathématiques [6]), mais il s'occupa aussi de géographie, de philosophie, de médecine et de théologie. Son contemporain et ami Muᵓayyad al-dîn al-ᶜUrḍî al-Dimišqî, un syrien, débuta par des travaux hydrauliques et par la construction d'instruments astronomiques. Vers 1259 il entra à l'observatoire de Marâġa; entre autres écrits, il nous a laissé une description des instruments existant dans ce célèbre observatoire [7]).

Un autre grand savant îrânien, contemporain plus jeune de Nâṣir al-dîn al-Ṭûsî et son élève, est Maḥmûd b. Masᶜûd b. Muṣliḥ, Qutb al-dîn al-Šîrâzî (1236—1311), mathématicien, astronome et physicien, mais qui s'occupa également de médecine, de philosophie et, particulièrement, vers la fin de sa vie, de questions théologiques [8]). Il fut aussi longtemps au service de Aḥmad (1281—1284) et Argân (1284—1291), îl-ḫânian de Perse [9]).

1) *Mufîḍ al-ᶜulûm wa-mubîd al-humûm* (l'exprimant les sciences et le détruisant les soucis).

Il existe un autre al-Qazwînî, philosophe et astronome celui-ci, Naǧm al-dîn ᶜAli b. ᶜUmar al-Kâtibî (ou, en persan, Dabîrân), qui fut attaché pendant quelque temps à l'observatoire de Marâġa, et mourut en 1277. Il a écrit un traité de logique *Al-risâlat al-samšîya fî al-aqawâᶜid al-manṭiqîya* (épître solaire sur les principes de logiques), qui, selon Ibr. Madkour (voir l'ouvrage cité § 19, n. 2, p. 244), est beaucoup plus riche et important que d'autres qui ont eu des commentaires et des surcommentaires innombrables, comme celui d'al-Mufaḍḍal b. ᶜUmar al-Abharî (voir plus bas). Ce petit traité est divisé méthodiquement en une introduction, où est définie la logique, trois chapitres et une conclusion; il se trouve imprimé en appendice à l'édition Aloys Sprenger de ᶜAbd al-Razzâq, *Dictionary of technical terms of the Sufies*, Calcutta, 1845. ᶜAlî b. ᶜUmar composa aussi un ouvrage beaucoup plus étendu *Kitâb ᶜayn al-qawâᶜid fî al-manṭiq wa-al-ḥikma* (livre sur la source des principes de logique et de sagesse), dont la deuxième partie, consacrée aux mathématiques et aux sciences physiques, parut aussi dans une rédaction spéciale sous le titre de *Ḥikmat al-ᶜayn*. Dans cet ouvrage nous rencontrons, entre autres, une discussion sur la rotation diurne de la terre. En particulier est réfutée l'objection qu'un oiseau qui volerait dans la direction de la rotation terrestre resterait en arrière; il prend pour argument que l'atmosphère, qui aurait elle aussi un mouvement de rotation, entraînerait l'oiseau. Mais l'hypothèse est écartée pour des raisons métaphysiques (les mouvements dans ce bas monde sont rectilignes et non pas circulaires). Voir A. Sprenger, *The Copernican system among the Arabs*, Journ.

Asiat. Soc. Bengal, XXV, 1856 (où l'on trouve reproduit le passage en question, en arabe et en traduction). ᶜAlî b. ᶜUmar avait préparé aussi une édition de l'*Almageste*.

Il convient de rappeler aussi à cet endroit al-Mufaḍḍal b. ᶜUmar al-Abharî, Aṯîr al-dîn, un îrânien qui écrivit une *Hidâyat al-ḥikma* (guide de la sagesse) qui jouit d'une très grande popularité, un commentaire à l'*Isagoge* de Porphyrios, et plusieurs traités astronomiques. Sa compilation philosophique ayant pour titre *Zubdat al-asrâr* (écume [= résumé] des secrets) fut traduite en syriaque par Barhebraeus. Al-Abharî, qui en 1228 s'était rendu de Mawṣul à Irbil (Arbela), mourut vers 1263. Nous croyons inutile de citer les éditions de ses ouvrages philosophiques et des nombreux commentaires dont ils furent l'objet.

Al-Ahbarî avait été l'élève d'un savant qui avait joui d'une renommée très grande pour son savoir encyclopédique: Abû al-Fatḥ (ou Abû ᶜImrân) Mûsâ b. Yûnus b. Muḥammad b. Manᶜa, généralement appelé Kamâl al-dîn Ibn Yûnus ou Ibn Manᶜa (1156—1242). Celui-ci naquit et mourut à Mawṣul, mais vécut longtemps à Baġdâd, où il forma de nombreux disciples. Certaines questions proposées par Federigo II (voir § 47, n. 3) lui furent soumises; on connaît celle où l'on propose de trouver un carré égal à un segment circulaire donné; en effet son élève al-Abharî nous a laissé d'intéressants renseignements à ce propos.

Un autre polygraphe très célèbre, auquel on doit une production littéraire qu'on peut comparer à celle d'al-Suyûṭî (voir App. I, § 3), fut Abû al-Faraġ (ou Faḍâʾil?) ᶜAbd al-Raḥmân b. ᶜAlî Muḥammad, Ǧamâl al-dîn, Ibn al-Ǧawzî (c. 1115—1201), né et mort à Baġdâd. Il écrivit, entre autres, un traité de généralités médicales, *Luqât al-manâfiᶜ fî al-ṭibb,* ainsi qu'un de médecine spirituelle, *Kitâb al-ṭib al-rûḥânî,* une autobiographie, etc. Mais nous ne possédons pas d'éditions modernes critiques de ses écrits. De son ouvrage historique, celui qui paraît être la plus importante de ses œuvres, *Kitâb al muntaẓam wa-multaqaṭ al-multazam,* parle amplement Joseph de Somogyi dans le Journ. of. t. R. Asiat. Soc., 1932, p. 49.

2) F. Wüstenfeld avait publié (Göttingen, 1848—1849; 2 vol.) les deux ouvrages dans le texte arabe (mais l'édition a été très critiquée). On a en outre plusieurs éditions orientales de la *Cosmographie.* On a aussi plusieurs traductions modernes de passages faisant l'objet d'études spéciales, mais il n'existe pas de traductions étendues, si l'on fait exception pour la première moitié de la *Cosmographie* traduite par Hermann Ethé (*Die Wunder der Schöpfung,* Leipzig, 1868); avec notes de H. L. Fleischer). Quant aux parties spéciales, nous nous bornerons à citer celle concernant les pierres, traduite par Ruska (Heidelberg, 1896) et une série d'études (avec traductions de passages) d'Eilh. Wiedemann (sur la botanique, la description de l'œil, les reptiles, etc.). ᶜAbd al-Rašîd b. Ṣâliḥ b. Nûrî al-Bâkûwî fit vers 1404 un résumé de la *Géographie*; la traduction française de De Guignes que nous avons de ce résumé remonte à 1789 (Notices et extraits, II). Louis Mercier a d'ailleurs annoncé une traduction des deux parties de la *Géographie,* à paraître dans la *Bibl. d. géogr. ar.* de G. Ferrand.

3) Le deuxième chapitre de la deuxième partie de la *Muntahâ,* contenant une ample description des *cinq mers,* a été publié par Nallino dans son édition d'al-Battânî (voir § 15, n. 9); l'introduction du même ouvrage et celle du *Kitâb al-tabṣira fî ᶜilm al-hayʾa* (livre d'observation sur la science de l'astronomie), à peu près un résumé du précédent ouvrage, se trouvent traduites dans un travail d'Eilh. Wiedemann publié dans les Sitz.-ber. de la Soz. d'Erlangen, LVIII, 1928.

4) Il composa, entre autres, un *Kitâb al-musaṭṭah* (livre de l'astrolabe plan). Sur cet instrument voir Carra de Vaux, *L'astrolabe linéaire ou bâton d'Et-Tousi,* Journ. asiat., V, 1895, p. 464; dans cette étude on trouve le texte et la traduction française d'un écrit d'al-Ḥasan al-Marrâkušî (voir § 48) sur ce sujet.

5) L'observatoire fut construit en 1259, lorsque Hûlâgû, après avoir défait et

tué le dernier calife al-Mustaᶜṣim, fixa sa résidence favorite dans cette ville du Adarbayǧân Dans cet observatoire travaillait une équipe d'astronomes de valeur, d'abord sous la direction de Nâṣir al-dîn, et, après sa mort, sous celle de deux de ses fils, d'abord Ṣadr al-dîn ᶜAlî, ensuite Aṣîl al-dîn al-Ḥasan. Un troisième, Faḫr al-dîn Aḥmad, semble s'être lui aussi occupé d'astronomie.

L'observatoire ne survécut pas, semble-t-il, au delà des premières années du XIVe siècle. Il avait été largement doté des instruments les plus perfectionnés (voir la note 7 de ce même paragraphe) et, selon certains récits, sa bibliothèque devait contenir 400.000 volumes; mais même si, selon toute vraisemblance, ils étaient moins nombreux, ils ne représentaient que le fruit des pillages accomplis en Syrie, en ᶜIrâq et en Îrân.

Il semble bien qu'à Marâġa on ait eu quelques connaissances de l'astronomie chinoise (même si des astronomes chinois ne s'y trouvaient pas, comme on l'a prétendu) et que cela ait été dû au fait de la grande extension de l'empire des mongols, qui alors empiétait même sur la Chine et avait donné à celle-ci le grand empereur Kublai Ḫân (son nom chinois est Shih Tsu) (c. 1214—1294), fondateur de la dynastie mongole. Comme il est notoire, c'est à sa cour que vécut longtemps le célèbre voyageur Marco Polo. C'est d'ailleurs un fait que la *Risâlat al-Hiṭâᵓ wa-al-Uyġûr* de l'astronome espagnol Muḥyî al-milla wa-al-dîn Yaḥyâ al-Maġribî, qui vécut plusieurs années à Marâġa, s'occupe de la chronologie et du calendrier des chinois et des uigurs, ainsi que l'indique le titre.

6) Les très nombreux ouvrages de Nâṣir al-dîn (une liste de 54 est donnée dans l'*Introduction* de Sarton) sont écrits tantôt en arabe tantôt en persan. On n'a d'ailleurs que peu d'éditions de textes et presque pas de traductions.

Nâṣir al-dîn prépara une grande collection dénommée *Kitâb al-mutawassiṭât bayn al-handasa wa-al-hayᵓa* (livre des [sciences] intermédiaires entre la géométrie et l'astronomie); elle contient des élaborations (bien plus que des traductions) d'ouvrages grecs (Autolykos, Aristarchos, Eukleides, Apollonios, Archimedes, Hypsikles, Theodosios, Menelaos, Ptolemaios) et arabes. Parmi les ouvrages dûs directement à Nâṣir al-dîn nous citerons les suivants: un grand ouvrage astronomique, *Tadkira fî ᶜilm al-hayᵓa* (memorandum d'astronomie), précis très condensé des théories astronomiques, où ne manquent pas des critiques très serrées contre le système ptolémaïque. Il y a eu en arabe, en persan, et même en turc, d'innombrables commentaires à cet ouvrage. Cependant nous en sommes réduits à n'avoir de cet ouvrage que quelques extraits en français par Carra de Vaux, en appendice à Paul Tannery, *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, Paris, 1893. Nous n'avons pas non plus la traduction des autres ouvrages astronomiques. Pour ses célèbres tables *Al-zîǧ al-îlḫânî* (tables de l'îlḫân), nous n'avons qu'une vieille traduction (John Greaves, *Astronomia quaedam ex traditione Shah Cholgii Persae una cum hypothesibus planetarum*, London, 1650), d'ailleurs partielle, d'un commentaire que Maḥmûd Šâh Ḫulǧî avait fait sur le *Tawḍîḥ-i-zîǧ îlḫânî*, à son tour une élaboration des tables de Nâṣir al-dîn faite en 1392 par al-Ḥasan b. al-Ḥusayn Šâhinšâh al-Simnânî. Les tables jouirent d'une immense popularité en Orient et furent en usage même après celles établies par Ulûġ Beg. Nous n'avons pas non plus de traductions d'écrits concernant le calendrier ou l'astrologie, etc.; seulement pour l'optique Eilh. Wiedemann a donné la traduction d'un bref écrit *Über die Reflexion und Umbiegung des Lichtes* (Eder's Jahrbuch XXI, 1907) et la traduction abrégée d'un *Über die Entstehung der Farben* (ibid., XXII 1908). Voir aussi de Wiedemann une étude générale sur cet auteur, Soz. d'Erlangen, LX, 1928, p. 289, et d'autres dans le même périodique.

Nous ne sommes pas plus heureux pour les écrits mathématiques. Pour trouver une traduction de ses discussions sur le cinquième postulat d'Eukleides, il faut recourir à John Wallis, *De postulato quinto, et definitione quinta libr. VI Euclidis,*

aux pages 669—673 du deuxième volume des *Œuvres* de cet auteur, Oxford, 1693. Pour le *Kitâb šakl al-qaṭṭâᶜ* (livre du théorème du secteur; la *figura cata* du moyen-âge latin) nous avons exceptionnellement l'édition du texte, accompagnée d'une traduction française par Alexandre Carathéodory pasha (Constantinople, 1891). Des deux rédactions des *Eléments* d'Eukleides faites par Nâṣir al-dîn, l'une a servi pour la publication suivante: *Euclidis Elementorum geometricorum libri tredecim. Ex traditione Nasiridini Tusini nunc primum arabice impressi,* Roma, 1594.

Les ouvrages éthiques, philosophiques et théologiques de Nâṣir al-dîn contribuèrent pour beaucoup à établir la renommée de l'auteur. Ils ont été aussi plus étudiés par plusieurs auteurs modernes, qui en ont donné des éditions et des traductions. Mais ces sujets étant en dehors de l'étude que nous poursuivons ici, nous ne nous en occuperons pas.

On peut consulter aussi J. Stephenson, *The classification of the sciences according to Nasîruddîn Ṭûsî,* Isis, V, 1923, p. 329—338.

7) Cet ouvrage qui bien qu'anonyme est unanimement attribué à al-ᶜUrḍî, a été traduit en allemand par Hugo J. Seemann, *Die Instrumente der Sternwarte zu Marâgha* (Sitz.-ber. Soz. Erlangen, LX, 1928, p. 15); il en existait, plutôt qu'une traduction, un résumé français d'Amable Jourdain, Magasin encyclopédique, Paris, 1809.

Al-ᶜUrḍî écrivit aussi d'autres ouvrages astronomiques et construisit un globe céleste, actuellement conservé à Dresden. C'est un des plus anciens spécimens de ces instruments. Selon Sarton, l.c., les cinq plus anciens globes célestes provenant du monde arabe seraient: 1°, celui conservé à Firenze et qui aurait été construit à Valencia par Ibrâhîm b. Saᶜîd al-Sahlî en 1080/1; 2°, celui conservé à Napoli et construit en 1225/6 par Qayṣar b. abî al-Qâsim; 3°, celui conservé à London, construit en 1275/6 par Muḥammad b. Hilâl de Mosul; 4°, celui d'al-ᶜUrḍî, construit en 1279 ou en 1289; et enfin, 5°, un autre non daté, mais probablement antérieur à un ou à plusieurs des précédents, conservé à la Bibliothèque Nationale de Paris.

8) De Quṭb al-dîn on ne possède ni textes imprimés ni traductions, sauf de certains passages cités par E. Wiedemann dans plusieurs de ses trauvaux publiés à Erlangen, p. ex. LXVIII/LXIX, 1927/8, *Über die Bewegung des Rollens* etc., ou dans l'Arch. z. Gesch. d. Naturwiss. (III, 1911) sur la forme, la position et le mouvement de la terre, et sur les connaissances d'optique d'al-Širâzî.

9) Quant à Kamâl al-dîn al-Fârisî et à son élaboration et commentaire de l'*Optique* d'Ibn al-Hayṭam, voir § 20 n. 1.

§ 30. — Nous trouvons aussi d'autres savants dont l'intérêt se portait surtout sur des questions de mécanique et de technique.

Abû al-Fatḥ ᶜAbd al-Raḥmân al-Manṣûr al-Ḫâzinî, qui florissait vers 1118, était un esclave grec, qui dut à son maître, habitant à Marw, une solide éducation scientifique. Outre des travaux astronomiques et la détermination de la latitude de Marw, il composa un *Kitâb mîzân al-ḥikma* (livre de la balance de la sagesse) [1], un des ouvrages arabes les plus remarquables concernant la mécanique, l'hydrostatique et la physique en général. On y trouve une théorie de la pesanteur, des mesures de poids spécifiques et de densités [1bis], une théorie du levier, des applications de la balance, des méthodes pour la mesure du temps, etc.

Aux instruments de mesure du temps se consacra surtout aussi Abû

al-ᶜIzz Ismâᶜîl Ibn al-Razzâz, Badîᶜ al-zamân, al-Ġazarî, qui florissait vers 1205. Mais il s'intéressa également à des questions pratiques d'hydraulique, aux automates, etc. Son ouvrage *Kitâb fî maᶜrifat al-ḥiyal al-handasîya* (livre sur la connaissance des images géométriques) [2]), est peut-être le meilleur écrit arabe qui nous fasse comprendre le développement atteint par la mécanique grecque dans les pays de l'islâm.

Parmi les ingénieurs il faut enfin citer Qayṣar b. abî al-Qâsim b. ᶜAbd al-Ġanî b. Musâfir, ᶜAlam al-dîn, al-Ḥanafî, né en Egypte entre 1168 et 1179, mort à Damas en 1251. Entré au service du prince du Hamâh, il construisit pour lui des nawâᶜîr (norias, roues à irrigation) sur l'Oronte ainsi que des fortifications. Son nom se rattache à la technique des roues à eau, à leur perfectionnement, et, indirectement, aux progrès accomplis dans les pays chrétiens par imitation des engins rencontrés en Orient pendant les croisades ou en Espagne dans le pays d'al-Andalus. Qayṣar a aussi construit le globe céleste qui se trouve aujourd'hui au Museo Nazionale di Napoli (voir § 29, n. 7).

1) Aussi, dans ce cas, la connaissance des écrits d'al-Ḫâzinî dans des traductions modernes, se limite aux passages cités par E. Wiedemann dans ses nombreux articles (parus à Erlangen et ailleurs), ainsi qu'à ceux (en anglais) que nous trouvons dans N. Khanikoff, *Analysis and extracts of the Book of the balance of wisdom, in Arabic and English,* Journal of the Americ. Orient. Soc., New York, 1859.

1bis) Pour les poids spécifiques déterminés par al-Ḫâzinî, voir § 18, n. 6.

2) C'est encore E. Wiedemann (éventuellement avec des collaborateurs) qui nous a laissé (en grande partie) la traduction du grand ouvrage d'al-Ġazarî; malheureusement elle se trouve éparpillée dans de nombreux périodiques. Des six anwâᵓ (parties) en lesquels l'ouvrage se divise, le premier nawᶜ se trouve dans les Nova Acta, 1915 (*Über die Uhren im Bereich der islamischen Kultur*); du deuxième on trouve une traduction dans Der Islam, VIII, 1918; du troisième quelques pages dans l'Archiv f. Gesch. d. Medizin, XI, 1918; le quatrième, *Über die Konstruktionen der Springbrunnen in Teichen, die ihre Gestalt wechseln und über immerwährende Flöten,* se trouve divisé entre les Berichte der Wetterauischen Gesellschaft, 1908 et la Festschrift pour Michele Amari (1909); le cinquième nawᶜ (*Konstruktionen der Instrumente, die Wasser und Wassermassen, die nicht tief sind, und aus einen fliessenden Fluss emporheben*) a trouvé place dans les Beiträge zur Geschichte der Technik, 1918, alors que quelques parties du sixième se trouvent dispersées en cinq endroits différents (Der Islam, Nova Acta, etc., entre 1910 et 1921).

§ 31. — Les traités alchimiques continuent à pulluler à cette époque, mais sont généralement des remaniements d'écrits antérieurs, avec maintes obscurités en plus, selon la tendance qui (comme nous l'avons déjà remarqué) se rencontre, à partir même des premiers écrits alchimiques grecs, dans les traités de cette nature. Parmi eux il y a, naturellement, ceux qui suivent la tendance magico-alchimique, et qui se rallient surtout

aux écrits attribués à Ǧâbir, et ceux qui, par contre, élaborent le *sirr al-asrâr* d'al-Râzî ou les ouvrages présentant un même esprit. Il y a enfin les recueils purement techniques de recettes pratiques.

Nous nous bornerons ici à rappeler les noms de trois alchimistes seulement. Le premier est celui d'Abû Ismâʿîl al-Ḥusayn b. ʿAlî b. Muḥammad, appelé ʿâmîd al-dawla (pilier de l'état) ou faḫr al-kuttâb (gloire des écrivains), ou muʾayyid al-dîn (défenseur de la foi), mais généralement connu sous le nom d'al-Ṭuġrâʾî (le chancelier, ou mieux, le calligraphe), wazîr, à Mawṣil, du sultan salǧûq Masʿûd b. Muḥammad. Il fut exécuté vers 1121 sous l'inculpation d'athéisme. Persan, il écrivit en arabe, et les histoires littéraires le célèbrent comme poète; il composa d'ailleurs plusieurs traités d'alchimie [1]). Le deuxième nom est celui de ʿAbd al-Raḥîm b. ʿUmar al-Dimašqî al-Ǧawbarî, Zayn al-dîn, qui vécut dans la première moitié du XIIIe siècle. Son *Kitâb al-muḫtâr fî kašf al-asrâr wa-hatk al-astâr* [2]) (livre choisi sur la révélation des secrets et le déchirement des voiles) expose les fraudes du „peuple des alchimistes qui connaît trois cent manières différentes pour faire des dupes". C'est un ouvrage extrêmement intéressant. Le troisième nom enfin est celui d'Abû al-Qâsim Muḥammad b. Aḥmad al-Sîmawî al-ʿIrâqî, qui vécut dans la seconde moitié du XIIIe siècle et est l'auteur de plusieurs écrits alchimiques, dont le plus connu est le *Kitâb al-ʿilm al-muktasab fî zirâʿat al-ḏahab* [3]) (livre de la connaissance acquise dans la culture de l'or).

En passant aux connaissances ou aux traités plus strictement techniques nous nous bornerons à citer un écrivain de choses militaires, un directeur de la Monnaie d'al-Qâhira et, en dernier lieu, un intéressant ouvrage concernant la faïencerie.

Al-Ḥasan al-Rammâḥ, Naǧm al-dîn al-Aḥdab, mort jeune en 1294/5, probablement un syrien, est l'auteur de deux traités [4]) : *Kitâb al-furûsîya wa-al-munâṣab al-ḥarbîya* (livre de la cavalerie et des ruses de guerre) et *Nihâyat al-suʾûl wa-al-umnîya fi taʿallum aʿmâl al-furûsîya* (la fin des questions et l'aspiration sur l'enseignement des actions de cavalerie). A part les questions strictement militaires de stratégie et de tactique, ces ouvrages, dans la partie technique, exposent des connaissances qui font penser à celles du *Liber ignium* de Marcus Graecus.

Nous ne connaissons pas les dates de la vie d'al-Manṣûr b. Baʿra al-Ḏahabî al-Kâmilî, mais par la lecture de son ouvrage sur la découverte des secrets pratiques de la Monnaie égyptienne, on peut reconnaître qu'il est un contemporain, et même un fonctionnaire du sulṭân ayyûbide al-Kâmil, qui régna de 1218 à 1238. Son ouvrage, comprenant une introduction et 17 chapitres, est écrit d'une manière très claire et ordonnée,

et traite de la préparation et de la purification des métaux, ainsi que de leur emploi technique dans la fabrication des monnaies. Il parle aussi de l'organisation de la Monnaie de Miṣr et des fonctions et des devoirs des différentes personnes qui y étaient employées [4bis].

Le *Kitâb ǧawâhir al-ᶜarâᵓis wa-aṭâyib al-nafâᵓis* est un traité persan sur les pierres précieuses et les parfums, écrit en 1301, qui dérive même, en partie, du *Tansûḫ-nâma* de Nâṣir al-dîn [5]). Son auteur est un certain Abû al-Qâsim ᶜAbd Allâh b. ᶜAlî b. Muḥammad b. abî Ṭâhir al-Qâšânî, al-muᵓarriḫ al-ḥâsib. La partie la plus intéressante de l'ouvrage est d'ailleurs un long chapitre final sur „la connaissance de l'art de la faïencerie, qu'on appelle aussi ġaḍâra". Les descriptions des matériaux à employer, des „solutions" à préparer, des manipulations entrant dans la fabrication, sont très précises et exactes [5]). Mais ce qui donne plus d'intérêt à cet écrit est le fait que, sans doute possible, l'auteur est le fils d'un ᶜAlî b. Muḥammad b. abî Ṭâhir et le frère d'un Yûsuf b. ᶜAlî b. Muḥammad qui, respectivement en 1264 et en 1305 étaient les chefs de la faïencerie la plus importante de Qâšân, la ville où à cette époque les poteries et les briques émaillées avaient atteint leur apogée. Nous avons en effet des matériaux signés par ces deux techniciens-artistes, ainsi que d'autres signés par al-Ḥasan b. ᶜArabšâh qui, vers 1226, était probablement à la tête de la même fabrique. L'ouvrage cité nous ouvre donc de larges vues sur des procédés techniques intéressant autant l'histoire de la science que celle de l'art.

1) On ne possède aucune édition des écrits alchimiques d'al-Ṭuġrâᵓî. Parmi ces ouvrages on cite les suivants: *Kitâb al-ǧawhar al-naḍîr fî ṣinâᶜat al-iksîr* (livre de la pierre brillante dans la préparation de l'élixir); *Ǧâmiᶜ al-asrâr wa-tarâkîb al-anwâr* (collection des secrets et des compositions des lumières); *Mafâtîḥ al-raḥma wa-maṣâbîḥ al-ḥikma* (les clés de la miséricorde et les lampes de la sagesse); *Ḥaqâᵓiq al-istišhâd fî al-kimiyâ* (vérités du témoignage sur la chimie); etc.
Dans son *Introduction* (II, p. 219) G. Sarton s'occupe d'un alchimiste latin Artephius ou Artefius ou Artesius, qui cite Ibn Sînâ et est cité à son tour par Guillaume d'Auvergne et Roger Bacon. On pense que les écrits qui figurent sous son nom ont été traduits de l'arabe et qu'il pourrait se faire qu'ils dérivent de ceux d'al-Ṭugrâᵓî. Les ouvrages qui sont généralement attribués à cet alchimiste latin sont un *Liber secretus* et une *Clavis maioris sapientiae de transmutatione metallica*. Ce dernier traité aurait été traduit de l'arabe sur l'ordre d'Alfonso el Sabio. On a plusieurs éditions de ces ouvrages au XVIIe siècle.

2) On possède plusieurs éditions arabes (Damas, 1885; Istanbul, 1899; Cairo, 1908) de cet ouvrage. Eilh. Wiedemann en a donné plusieurs extraits commentés, entre 1905 et 1911; selon son habitude, ils sont éparpillés dans les revues les plus différentes.

3) Cet ouvrage a été traduit en anglais par E. J. Holmyard, Paris, 1923. Un autre des écrits de ce même auteur, *Kitâb al-kanz al-afḫar wa-al-sirr al-aᶜẓam fî taṣrîf al-ḥaǧar al-mukarram* (livre du trésor le plus glorieux et du secret le plus grand sur la transmutation de la pierre philosophale) présente un intérêt

spécial par la série des *Decknamen* qu'il renferme et explique (voir J. Ruska und E. Wiedemann, *Alchemistische Decknamen,* Sitz.-ber. Soz. Erlangen, LVI, 1926, p. 17), par les signes alchimiques dont il donne la signification, par les appareils qu'il décrit, ainsi que par les figures qui se trouvent dans les manuscrits actuellement connus.

4) Voir Joseph Toussaint Reinaud et Ildephonse Favé, *Histoire de l'artillerie,* 1ère partie: *Du feu grégois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon,* Paris, 1845. On y trouve des extraits (en arabe et en français) des écrits d'al-Rammâḥ.

4bis) Eric John Holmyard, *Manṣûr al-Kâmily,* Archeion, XIII, 1931, p. 187, a étudié l'ouvrage de cet intéressant technicien arabe, montré l'erreur faite par Brockelmann en le plaçant au XVIIIe siècle, et fixé d'une manière tout-à-fait sûre l'époque de cet écrivain cité par al-Ǧildakî (voir App. I, § 1), mais que les nombreux biographes musulmans semblent ignorer. Naturellement on ne trouve rien de ce qu'on se plait à appeler „alchimique" dans l'œuvre d'al-Manṣûr, qui appartient complètement par son esprit aux traités techniques pratiques et qui, en outre, révèle chez l'auteur une habileté remarquable d'organisation.

5) Ce texte se trouve publié en original et en traduction allemande dans H. Ritter, J. Ruska, F. Sarre, R. Winderlich, *Orientalische Steinbücher und persische Fayence-Technik,* Istanbul, 1935. Le volume, qui contient une intéressante étude de F. Sarre, *Eine keramische Werkstatt von Kaschan im 13.-14. Jahrhundert,* et une importante bibliographie d'*Orientalische Steinbücher* par H. Ritter, comprend aussi le texte et la traduction du chapitre sur le lâǧward de Muḥammad b. Manṣûr, un auteur persan du IXe siècle, dont le *livre des pierres* est très intéressant du point de vue technique. Il faut noter que le lâǧward (ou lâzward) de ce dernier auteur correspond généralement au lapis lazuli et souvent aussi à des minerais bleus du cuivre, tandis que chez Abû al-Qâsim il s'agit surtout de minerais de cobalt, servant à donner la couleur bleue aux faïences et aux céramiques. Mais, comme toujours jusqu'à l'époque tout-à-fait moderne, les distinctions entre minerais ayant quelque ressemblance apparente sont toujours incertaines et flottantes.

§ 32. — De même les livres géographiques, après la brillante floraison des siècles précédents, se réduisent notablement en Orient, bien que nous rencontrions à cette époque une des plus grandioses parmi les œuvres de ce genre (en grande partie, d'ailleurs, compilée sur des auteurs antérieurs). Il s'agit du volumineux *Muᶜǧam al-buldân,* le grand dictionnaire géographique composé par Abû ᶜAbd Allâh Yâqût b. ᶜAbd Allâh, Šihâb al-dîn al-Ḥamâwî al-Baǧdâdî [1]). Ce géographe naquit en Asie Mineure de parents grecs; il mourut à Ḥalab en 1229. L'œuvre citée est des plus soigneuses dans la documentation et pour l'orthographe (par exemple par la vocalisation des noms propres). La partie en ordre alphabétique est précédée d'une ample introduction scientifique. Les renseignements concernant des faits d'histoire, d'ethnographie, de science naturelle, sont particulièrement abondants. Yâqût est aussi l'auteur de différents autres écrits [2]).

En ce qui concerne l'histoire naturelle, et tout particulièrement la minéralogie, on doit citer le *Kitâb azhâr al-afkâr fî ǧawâhir al-aḥǧâr* [3])

(livre des fleurs de pensées sur les substances des pierres) d'Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. Yûsuf, Šihâb al-dîn, al-Tîfâšî, composé vers 1242. L'auteur, mort en 1253/4 écrivit aussi un autre livre sur ce sujet et plusieurs ouvrages sur l'érotique.

Enfin un botaniste assez original est Manṣûr b. abî Faḍl b. ᶜAlî, Rašîd al-dîn, Ibn al-Ṣûrî (1177—c. 1242), qui explora, du point de vue botanique, plusieurs contrées de la Syrie [4]). Il était aussi médecin et pharmacologue [5]).

1) Nous possédons, en arabe, Ferd. Wüstenfeld, *Jacûts geographisches Wörterbuch,* 6 vol., Leipzig, 1866—1873. Une édition, en vingt volumes est en cours de publication (sept volumes avaient paru en janvier 1937) actuellement au Caire par le Dr. Aḥmad Farid Rifâᵓî. Nous possédons en français, C. Barbier de Meynard, *Dictionnaire géographique, historique et littéraire de la Perse et des contrées adjacentes, extrait du Mo'djem al-bouldan de Jaqout et complété à l'aide de documents arabes et persans pour la plupart inédits.* Paris, 1871.

Du dictionnaire de Yâqût fut fait plus tard un résumé, qui est en même temps une élaboration de valeur, le *Marâṣid al-iṭṭilâᶜ ᶜalâ asmâᵓ al-amkina wa-al-biqâᶜ* (postes d'observations des connaissances sur les noms des lieux et des régions). Cet ouvrage, édité par T. G. J. Juynboll, 6 vol., Leiden, 1850—1864, est dû à Abû al-Faḍâᵓil ᶜAbd al-Muᵓmin b. ᶜAbd al-Ḥaqq, Ṣafî al-dîn. Voir aussi Guy Le Strange, *Lands of the Eastern Caliphate,* London, 1905.

2) Nous signalons les suivants: Un dictionnaire des lieux portant le même nom, *Kitâb al-muštarik waḍᶜâ wa-al-muḫtalif saqᶜâ* (publié par Wüstenfeld, Göttingen, 1846), et un autre des écrivains notables, *Kitâb iršâd al-arîb ilâ maᶜrifat al-adîb* (publié par Samuel Margoliouth, London, premier volume, 1907, septième, 1926).

3) Antonio Raineri en publia le texte et une traduction italienne, *Fior di pensieri sulle pietre preziose di Ahmed Teifascite,* Firenze, 1818 (nouvelle édition de la traduction, Bologna, 1906).

Nous avons parlé dans le paragraphe précédent de quelques autres auteurs de livres *sur les pierres,* et en particulier d'un écrivain persan qui nous donne des renseignements très intéressants sur la fabrication des faïences (voir § 31, n. 5). Ici nous rappelerons un autre minéralogiste égyptien, qui s'inspire d'ailleurs largement d'al-Tîfâšî. Il est question de Baylak al-Qabağaqî, qui, vers 1282, écrivit son *Kitâb kanz al-tiğâr fî maᶜrifat al-aḥğâr* (livre du trésor des marchands sur la connaissance des pierres). Cet ouvrage présente pour nous un intérêt tout particulier, parce que nous y trouvons la mention explicite de l'usage de l'aiguille aimantée chez les marins et de son mode d'emploi. Il ne s'agit naturellement pas, ici, d'une aiguille magnétisée de façon permanente; mais d'une de fer doux. Voila comment on procédait. A l'aide d'un tout petit morceau de bois, on faisait flotter l'aiguille sur une surface calme d'eau; on approchait ensuite une pierre magnétique de manière à faire tourner l'aiguille, puis on l'enlevait brusquement: l'aiguille alors, temporairement magnétisée, prenait la direction nord-sud. Baylak avait constaté *de visu* cette opération au cours d'un voyage qu'il avait accompli en 1242 dans la mer de Syrie (voir la traduction du passage dans J. T. Reinaud, *La Géographie d'Aboulféda,* I, Paris, 1848, p. cciii; reproduit dans mon article *L'invention de la boussole,* publié dans „Science", Paris, 15 mars 1937).

Ce récit est, sur la question, le premier que nous trouvions chez les arabes, à l'exception d'une indication beaucoup moins détaillée qui existe dans le *Ğâmîᶜ al-ḥikâyât* d'al-ᶜAwfî (que nous citons au § 1, n. 2 de l'Appendice I), recueil sur-

tout d'anecdotes, composé vers 1232. Une autre indication arabe qui date approximativement de la fin du XIIIe siècle, se trouve dans l'*al-bayân al-muġrib* d'Ibn al-ᶜIḏârî (voir § 50); mais on n'est pas bien sûr que l'expression „qaramîṭ" employée là se rapporte à ce que les peuples néolatins appelaient *calamita*. Cette indication est donc bien douteuse en ce qui concerne notre sujet.

Après avoir signalé ces anciennes mentions arabes de l'usage de l'aiguille aimantée chez les marins, il faut se demander si cet usage a été trouvé par les arabes, ce qu'aujourd'hui plusieurs savants sont disposés à admettre. D'ailleurs on ne peut nier qu'on se trouve en présence d'un problème extrêmement difficile.

Il faut avant tout faire remarquer que s'y rencontrent deux questions différentes qu'on a souvent mêlées et confondues l'une avec l'autre.

La première concerne la connaissance des propriétés de l'aiguille aimantée et l'usage pratique qu'on en pouvait faire, tout particulièrement dans la navigation. La seconde est celle de l'invention d'un appareil, la boussole, où l'aiguille, magnétisée de façon permanente et convenablement suspendue, est liée à un cadran circulaire sur lequel sont notés les quatre, huit ou douze *vents* ou, enfin les 360° de la circonférence.

L'invention de la boussole, l'instrument vraiment pratique pour la navigation, ne doit pas être envisagée ici. Il nous suffira de rappeler que ce problème historique est résolu dans ses traits généraux. La boussole fut inventée en 1300 ou dans les 4 ou 5 ans qui suivirent. Si la personne de Flavio Gioia, réputé l'inventeur par les amalfitains, qui en voudraient faire un concitoyen et se sont même obstinés à lui élever un monument, n'est qu'une fable ridicule (le père Timoteo Bertelli l'a amplement démontré depuis presque un demi-siècle et il n'est pas besoin d'y revenir), il est pourtant certain, à mon avis, que la boussole a été inventée dans l'Italie méridionale, à l'époque où le développement scientifique et l'influence réciproque des cultures arabe, latine et grecque, y avaient atteint un haut degré.

Par contre la première question, celle qui concerne le simple usage de l'aiguille aimantée, est très difficile à résoudre et certains auteurs pensent même qu'on se trouve en présence de découvertes indépendantes faites en des lieux différents.

On attribuait jadis à la Chine ancienne, à une époque antérieure à l'ère chrétienne, la dite découverte. Les hindous l'auraient apprise au cours de leurs voyages en Extrême Orient et l'auraient ensuite transmise aux arabes, par l'intermédiaire desquels la connaissance s'en serait répandue chez les peuples chrétiens. Rien ne subsiste plus de cet ingénieux roman historique.

C'est seulement dans un livre encyclopédique de Shên Kua (1030—1093) qu'on trouve une indication sûre de l'aiguille aimantée, sans que d'ailleurs il y soit fait mention de son usage dans la navigation; il faudra pour cela attendre l'annaliste Chu Yu. Celui-ci, qui écrivait peu après 1100, en se référant aux années 1086—1099, parle le premier de la chose, en ajoutant que cette technique avait été introduite par des marins étrangers (vraisemblablement, croyons-nous, des arabes, ou, s'il y a quelques difficultés à admettre à cette époque-là des rapports directs entre les marins de l'islâm et la Chine, quelque autre peuple indo-malais qui l'avait apprise des arabes). Une description soigneuse de l'aiguille aimantée (mais non la mention de son usage dans la navigation) se trouve enfin dans le *Pên ts'ao yen i* de K'ou Tsung Shih, imprimé en 1111.

Après avoir remarqué en passant que nous n'avons aucune trace de connaissance de cet instrument chez les hindous de ces siècles, rappelons brièvement les documents que nous trouvons chez les peuples chrétiens de l'Occident. Il faut tout d'abord noter que ces documents, comme ceux que nous venons de citer, sont en grande partie antérieurs à ceux que nous possédons encore des arabes, mais cela, comme nous le montrerons, ne signifie pas que la connaissance de l'aiguille chez ceux-ci ait été postérieure.

Selon Heinrich Winter (voir par exemple son résumé, *Der Stand der Kompassforschung mit Bezug auf Europa*, Forschungen und Fortschritte, XII, 1936, p. 287), l'indication la plus ancienne serait celle contenue dans le Manuscrit N° 6556 de la Bibliothèque Nationale. Ce manuscrit, du XIV[e] siècle, reproduit un ouvrage du XI[e] siècle, qu'un historien de la géographie bien connu, le portugais Santarem cite sous le titre inexact *Cosmographia* Asaphi Judaei; en réalité il s'agit sans doute d'une élaboration tardive d'un ouvrage de cet auteur, un médecin qui vivait au IX[e] siècle ou peu après (on possède sous son nom un traité médical en hébreu).

Mais la première mention explicite de l'aiguille et de son usage (en des termes peu différents de ceux qu'on rencontre chez Baylak) se trouve dans le *De natura rerum* (cap. 98) et dans le *De utensilibus* d'Alexander Neckam (1157—1217 ou 1227). Une description littéraire occasionnelle, mais très intéressante, se trouve peu après dans le poème satirique la *Bible,* composé en 1205 par Guyot de Provins, alors très agé.

En nous limitant aux savants, nous signalerons qu'après la mention faite par Thomas de Cantimpré dans sa *De natura rerum* de 1256, ouvrage qui jouit d'une très grande diffusion, on trouve des indications sur l'aiguille aimantée et sur son usage par les marins, dans le *Speculum naturale* de Vincent de Beauvais et dans le *De mineralibus* d'Albertus Magnus. Or ces deux auteurs se réfèrent sur ce point à Gherardo di Cremona, c'est-à-dire à des traductions de l'arabe faites par cet auteur qui, notons le bien, était mort en 1187. Cela nous montre clairement que leurs sources étaient arabes et du XII[e] siècle sinon du précédent. Nous en tirerons plus loin les conclusions. Enfin, une étude fondamentale, qui ouvre des voies scientifiques nouvelles et prépare, peut-on dire, l'invention de la boussole véritable, se trouve dans la célèbre épître *De magnete* écrite par Petrus (Peregrinus) de Maricourt en 1269 pendant le siège de Lucera par Carlo d'Angiò. (Une étude très soigneuse de la lettre de Petrus Peregrinus et une reproduction partielle, en italien, se trouvent dans les deux volumes de Mario Gliozzi, *L'elettrologia fino al Volta,* Napoli, 1937).

Il nous reste à dire un mot sur l'usage de l'aiguille aimantée chez les marins nordiques, auxquels certains auteurs voudraient attribuer tous les mérites. La base principale de cette présomption dérive d'un passage de l'*Historia Islandica* écrite en 1108. On y peut lire: „Klocke Vilgardarson, le troisième découvreur de cette île [l'Islande]... partit vers 868 de Rogland en Norvège pour découvrir Gardasholm [l'Islande]. Il porta avec lui trois corbeaux, qui devaient lui indiquer le chemin... parce qu'alors les navigateurs dans les mers nordiques n'avaient pas de *Leiderstein* [le nom donné dans le nord à l'aiguille aimantée]."

De tout ce qui précède nous croyons pouvoir conclure ce qui suit. Les arabes ignoraient certainement jusqu'à la fin du X[e] siècle les propriétés de l'aiguille aimantée et à plus forte raison l'usage n'en était pas connu des marins. Le fait qu'aucune mention n'en soit faite chez al-Masʿudî en donne une preuve décisive. Par contre l'usage dans la navigation en est prouvé par des documents explicites du XIII[e] siècle. Les textes cités plus haut et les relations que nous possédons encore montrent d'ailleurs qu'il s'agit d'un usage déjà établi depuis assez longtemps. Les indications qu'on trouve chez Gherardo di Cremona, non seulement nous confirment ce que nous savons par les sources arabes, mais nous obligent à faire remonter ces connaissances au moins au début du XIIe siècle. Il est même possible que les arabes aient découvert ces propriétés dans la première moitié du XIe siècle. Il est donc extrêmement probable, à mon avis, que la découverte a été faite dans le monde islâmique, et qu'elle a été connue, grâce à eux, des chinois et des peuples chrétiens du bassin de la Méditerranée. Tout au plus pourrait-on admettre que les norvégiens, possédant chez eux de nombreuses mines de pierres magnétiques, aient fait indépendamment la même découverte. Sur ce sujet on peut voir l'article

d'Albert Schück (1833—1918), *Gedanken über die Zeit der ersten Benutzung des Kompasses im nördlichen Europa,* Arch. f. Gesch. d. Naturwiss. u. d. Technik, III, 1910, p. 127. Ce même auteur a composé aussi un grand ouvrage en 3 vol., *Der Kompass,* Hamburg 1911—1918 (Selbstverlag) que je n'ai pas eu la possibilité de voir.

Cependant il reste un dernier fait qu'on ne peut pas passer sous silence. Une théorie spéciale veut déduire de l'observation de l'orientation présentée par plusieurs églises, à partir déjà du VIIe siècle, que leurs architectes, en se transmettant peut-être un secret professionnel, ne pouvaient se dispenser de se servir de l'aiguille aimantée, les points cardinaux paraissant avoir été déterminés par cette méthode et non pas par des observations directes du soleil (midi vrai). On sait, en effet, que l'aiguille présente, sur la direction du nord, une certaine *déclinaison,* variable de lieu à lieu et au cours du temps; or on retrouverait précisement, dans l'orientation de ces églises, ces variations caractéristiques. Si cette hypothèse pouvait trouver confirmation, il faudrait certainement reviser nos idées sur l'origine de l'usage de l'aiguille aimantée. Mais nous sommes encore loin de pouvoir accorder confiance à cette supposition. Il serait pourtant souhaitable que des études plus approfondies soient poursuivies pour tirer la chose au clair.

Outre les ouvrages déjà cités, on peut consulter sur la question de l'invention de la boussole: Edm. O. von Lippmann, *Geschichte der Magnetnadel bis zur Erfindung des Kompasses,* Berlin, 1932; Franz M. Feldhaus, *Die Technik* etc., Leipzig, 1914, et plusieurs autres ouvrages du même auteur; Richard Hennig, *Die Frühkenntnis der magnetischen Nordweisung,* Beiträge z. Geschichte der Technik u. d. Industrie, XXI, 1931/2.

4) Ibn abî Uṣaybiᶜa herborisa avec lui dans le Liban. Ses ouvrages étaient accompagnés d'illustrations représentant les plantes décrites; malheureusement nous n'en avons pas de spécimen.

5) On peut citer aussi un autre ami d'Ibn abî Uṣaybiᶜa, le médecin ᶜIzz al-din, Ibrâhîm Ibn Ṭarḫân al-Suwaydî, né en 1203/4 et mort en 1291/2 (voir § 33). Il écrivit lui aussi un *Kitâb al-bâhir fî al-ǧawâhir* (livre admirable sur les pierres précieuses), où sont citées de nombreuses autorités sur le sujet (par exemple, al-Bîrûnî, Ibn Sînâ, al-Râzî, al-Kindî, Naṣr al-Ǧawharî, Abû Ḥanîfa al-Dînawarî, Abû Samḫûn, Ibn Rušd, Ibn al-Ǧazzâr).

§ 33. — Quant à la médecine, on peut se borner à citer quelques noms.

Ibn Sarâbî, dont nous connaissons très mal l'époque précise et la biographie [1]), était probablement un chrétien. Il est d'ailleurs presque inconnu des auteurs arabes; cependant son *Kitâb al-adwîya al-mufrada* (*liber de simplici medicina, de medicamentis simplicibus, de temperamentis simplicium,* suivant les différentes traductions latines) [2]) jouit d'une renommée extraordinaire parmi les peuples chrétiens d'Europe, et son auteur, sous le nom de Serapion iunior, devint une des autorités les plus appréciées.

Parmi les médecins vivant au commencement du XIIe siècle, il faut citer en première ligne Abû al-Faḍâʾil Ismâᶜîl b. al-Ḥusayn, Zayn al-dîn, al-Ǧurǧânî, très souvent dénommé Sayyid Ismâᶜîl. Il écrivit en arabe et en persan et mourut en 1135/6. Son principal ouvrage est une immense encyclopédie médicale en persan, *Ḏaḫîra-i-Ḫuwârizmšâhî* (le trésor du šâh du Ḫuwârizm) [3]). On doit citer aussi Abû al-Barakât [3bis]).

Parmi les médecins vivant plus tard au cours du XIIe siècle sont bien connus aussi: Muhaḏḏib al-dîn, Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Aḥmad b. ᶜAlî Ibn Hubal al-Baġdâdî (1117—1213), auteur, entre autres, d'un *Kitâb al-muḫtâr fî al-ṭibb* [4]) (livre choisi sur la médecine), et Abû al-Farağ ᶜAbd al-Raḥmân b. Naṣr Allâh b. ᶜAbd Allâh al-Šîrâzî, qui fleurit vers 1170 à Ḥalab [5]). Très célèbre enfin fut Muhaḏḏib al-dîn, Abû Muḥammad ᶜAbd al-Raḥîm b. ᶜAlî al-Dimašqî (ibn) al-Daḫwâr (1169/70—1230), qui fut à la tête de l'hôpital de Damas et exerça une très forte influence didactique [6]). Il écrivit plusieurs ouvrages, dont, semble-t-il, peu nous sont parvenus.

Parmi les écrivains judéo-arabes vivant en Egypte vers la fin du XIIe siècle, il faut citer Abû al-Bayân Ibn al-Muddawar, mort au Caire en 1184/5, médecin du Fâṭimide al-ᶜAḍid et ensuite de Ṣalaḥ al-dîn; l'oculiste Abû al-Faḍâᵓil Ibn al-Nâqid dit al-Muhaḏḏab, le pur, mort en 1188/9; Abû al-Makârim Hibat Allâh b. Zayn b. al-Ḥasan Ibn Ğamîᶜ (ou Ğumayᶜ) qui fut célèbre par un traité général de médecine [7]), complété par son fils Abû Ṭâhir Ismâᶜîl.

A la même époque vivait un médecin chrétien Abû al-Ḥasan Hibat Allâh ibn Ṣâᶜid Ibn al-Tilmiḏ Amîn al-dawla, qui, après des voyages en Îrân, se fixa à Baġdâd, où il devint médecin du calife al-Muqtafî, et mourut en 1165, agé de 92 ans. Il écrivit un très grand nombre de traités, qui prirent la place d'autres plus anciens (voir p. ex., § 16, n. 2), mais qui ne sont que des compilations dépourvues de toute originalité. Toutefois un très grand nombre de ses disciples furent des médecins éminents.

Avant de signaler quelques-uns des médecins appartenant au XIIIe siècle, il faut dire un mot d'un autre personnage dont l'existence est énigmatique et que, conformément à G. Sarton (*Introduction,* II, p. 662) nous appellerons Mesue III. Il s'agit d'un chirurgien arabe, qui, si toutefois il a existé, vivait vers cette époque et dont on ne connaît pas d'écrits en arabe. Toutefois, nous avons une traduction (en supposant l'existence d'un original arabe) hébraïque faite par Yacob b. Yosef ha-Levi en 1297, et une autre latine due à Ferrarius [8]), remontant à peu près à la même époque et portant le titre *Cyrurgia Ioannis Mesue.*

Plusieurs ouvrages de médecine [9]) furent composés au XIIIe siècle par Abû Zakarîyâ Yaḥyâ b. Muḥammad b. ᶜAbdân, al-Ṣâḥib, Nağm al-dîn Ibn al-Lubûdî (1210/1—après 1267); on a de lui aussi des écrits de mathématique. Mais tandis qu'Ibn al-Lubûdî paraît être un simple théoricien, Abû Ḥâmid Muḥammad b. ᶜAlî b. ᶜUmar, Nağîb al-dîn al-Samarqandî (m. 1222/3) et Abû Isḥâq Ibrâhîm b. Muḥammad Ibn Ṭarḫân (ibn) al-Suwaydî al-Anṣârî al-Dimišqî, ᶜIzz al-dîn (1203/4—

1291/2), furent aussi des praticiens ayant exercé une certaine influence [10]). A côté de ces deux médecins, nous pouvons citer un oculiste égyptien, Qâḍî Fatḥ al-dîn, Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. ᶜUṯmân al-Qaysî [11]), qu'on appelait raᵓis al-aṭibbâ al-miṣrîya (chef des médecins du pays d'Egypte), auteur d'une ophtalmologie en 15 chapitres [12]). Deux autres oculistes, qui vécurent dans la deuxième moitié du XIIIe siècle, sont Ḫalîfa b. abî al-Muḥâsin al-Ḥalabî, qui, entre 1256 et 1275, écrivit un *Kitâb al-kâfî fî al-kuḥl* (livre suffisant sur l'ophtalmologie) [13]), et Ṣalâḥ al-dîn b. Yûsuf, al-kaḥḥâl bi-Ḥamâ (l'oculiste de Ḥamâ) qui vers 1297 écrivit le *Nûr al-ᶜuyûn wa-ǧâmiᶜ al funûn* (la lumière des yeux et la collection des arts) [14]). Plusieurs traités médicaux furent composés aussi par Abû al-Faraǧ Yaᶜqûb b. Isḥâq Ibn al-Quff al-Masîḥî al-Karakî, Amîn al-dawla [15]), un chrétien né en 1232/3 et mort à Damas en 1286, tandis que de son côté le juif Abû al-Munâ b. abî Naṣr Ibn Ḥaffâẓ al-Kûhîn al-Hârûnî al-ᶜAṭṭâr al-Isrâᵓîlî (al-ᶜaṭṭâr signifie droguiste) s'occupait de matière médicale, rédigeant vers 1259 un traité *Minhâǧ al-dukkân wa-dastûr al-aᶜyân* (manuel de l'officine et registre des objets [médicaux]) [16]), en usage même aujourd'hui.

Il faut, enfin, mentionner d'une manière tout-à-fait spéciale ᶜAlâ al-dîn, Abû al-Ḥazm Ibn al-Nafîs al-Qaršî al-Miṣrî al-Šâfîᶜi (c. 1210—1288), surtout parce qu'on a récemment relevé dans ses écrits [17]) une description de la petite circulation du sang, qui rappelle étrangement (même mot à mot) celle donnée par Miguel Serveto au XVIe siècle dans sa *Christianismi restitutio*. Il faudrait en déduire que ce médecin arabe, qui ne pouvait et ne voulait pas (il l'écrit même expressément) pratiquer la dissection, aurait découvert par le seul raisonnement sur les faits exposés par Galenos, cette petite circulation que le savant grec n'avait pas réussi à établir.

1) Le seul point de repère que nous ayons pour déterminer l'époque de sa vie, est le fait qu'il cite Ibn al-Wâfid, le pharmacologue de Toledo mort vers 1074 (voir § 38).

2) Les traducteurs de cet ouvrage furent Simon Januensis a Cordo de Genova (qui vécut à la cour de Niccolò IV, 1288—1292, et à celle de Bonifacio VIII, 1294—1303) et Abraham b. Šem-Tob, un juif de Tortosa. La première édition est *Liber Serapionis aggregatus in medicinis simplicibus translatio Simonis Januensis interprete Abraham Judaeo Tortuosiensi de arabico in latinum*, Milano, 1473. Ensuite il y en eut plusieurs autres. Il existe d'ailleurs une traduction hébraïque faite de l'arabe, et on a même trouvé quelques passages du texte arabe.

Je signale: Dr. Pierre Guigues, *Les noms arabes dans Serapion, Liber de simplici medicina; essai de restitution et d'identification de noms arabes de médicaments usités au moyen âge* (extrait du Journal asiatique), Paris, 1905.

3) Comprenant 9 livres (75 discours, 1107 chapitres). L'ouvrage avait été composé pour le šâh Qutb al-dîn Muḥammad (qui régna de 1097 à 1127). Pour le wazîr du successeur de celui-ci, al-ᶜAzîz (1127—1156), le savant médecin composa un

Aġrâḍ-i-ṭibb (les buts de la médecine) de dimensions plus réduites. Al-Ğurğânî composa aussi d'autres ouvrages, mais ni les textes ni des traductions n'ont été publiés. De la *Ḏaḫîra* il existe aussi une traduction hébraïque, ce qui est un fait exceptionnel pour des écrits en persan. Voir les sommaires des 9 livres de la *Ḏaḫîra* dans le volume plusieurs fois cité de Browne-Renaud, p. 124—126. Il existe en outre une *Conclusion* sur la matière médicale, qu'on présente souvent comme *dixième* livre du grand ouvrage du Sayyid Ismâᶜîl.

Browne-Renaud dans *La médecine arabe* soulignent le parti qu'on peut tirer, pour la connaissance de l'histoire de la médecine, et tout particulièrement de la persane, d'un ouvrage, *Čahâr maqâla* (les quatre discours), composé par le poète Niẓâmî-i-ᶜArûḍî, vivant vers 1155 à la cour de Samarqand. Traitant des quatre classes de spécialistes indispensables à une cour bien organisée, l'auteur persan donne des renseignements précieux pour l'historien sur les secrétaires d'état, les poètes, les astrologues et les médecins. Cet ouvrage a été publié par Mîrzâ Muḥammad Ḫân, London, 1910; Browne en fit paraître une paraphrase en anglais, London, 1921.

3bis) Sur Abû al-Barakât voir Bibl. § 5, n. 3.

4) Il n'existe d'autres traductions que celle du passage concernant le mal de la pierre. Elle se trouve dans l'ouvrage déjà cité: P. De Koning, *Traité sur le calcul dans les reins*, etc.

5) P. Vattier, *L'Oneirocrite musulman; ou Doctrine de l'interprétation des songes par Gabdorrhachaman fils de Nasar*, Paris, 1664, a publié une traduction française d'une œuvre de ᶜAbd al-Raḥmân al-Širâzî, le *Kitâb ḫulâṣat al-kalâm fî taʾwîl al-aḥlâm* (livre de la quintessence du discours sur l'interprétation des rêves). On possède du même auteur deux traités d'érotique, où sont considérées plusieurs questions concernant ce sujet, ainsi que les aphrodisiaques, etc.

6) Ibn abî Uṣaybiᶜa, qui fut un de ses élèves, lui a consacré dans son ouvrage biographique (voir plus loin, § 34) une notice exceptionnellement longue.

7) *Kitâb al-iršâd li-maṣâliḥ al-anfâs wa-al-ağsâd* (livre de direction pour les avantages des âmes et des corps). Ibn Ğamîᶜ écrivit aussi un commentaire sur le cinquième livre du *Qânûn*, une description d'Alexandrie et d'autres traités, surtout pharmacologiques.

8) Ce Ferrarius ou Fararius ou Farragius est un traducteur sicilien hébreu, dont le nom véritable est Moses Farachi ou Faragut ou Farâğ b. Salîm. Il fut particulièrement employé par Carlo d'Angiò (chassé de Sicile en 1282) pour des traductions de l'arabe en latin. Il est connu surtout par sa traduction du *Kitâb al-ḥâwî* d'al-Râzî (voir § 16, n. 7) et par celle du *Taqwîm* d'Ibn Ğazla (voir § 23, n. 17).

9) Il nous en reste (en arabe) deux: un commentaire au *Qânûn* d'Avicenna et des discussions, exclusivement théoriques, sur des questions de physiologie.

10) L'ouvrage le plus important de Nağîb al-dîn est le *Kitâb al-asbâb wa-al-ᶜalâmât* (livre des causes et des symptômes), qui jouit d'une grande popularité. Vers 1423 Nafîs b. ᶜIwad al-Kirmânî, médecin d'Ulûġ Beg en fit un commentaire (publié à Calcutta en 1836). Une traduction en persan de ce commentaire, à laquelle furent ajoutés des passages d'autres auteurs arabes, fut faite vers 1700 par Muḥammad Arzânî.

Quant à Ibn Ṭarḫân, son ouvrage principal est un grand traité de médecine, la *Taḏkirat al-ḥâdîya* (mémorandum qui conduit sur la bonne voie), où, entre autres, il cite textuellement plus de 400 auteurs traitant des drogues qu'il mentionne, ce qui le rend souvent précieux pour nous. Cet ouvrage a été imprimé au Caire en 1862. Sur un ouvrage minéralogique de cet auteur, voir § 32, n. 5.

11) Son père Qâḍî Ğamâl al-dîn, Abû ᶜAmr ᶜUṯmân était lui aussi un médecin réputé, attaché à la cour du sultan ayyûbide al-Kâmil (1218—1238).

12) Voir N. Kahil, *Une ophtalmologie arabe par un praticien du Caire du XIIIe siècle* (Congrès de médecine du Caire, 1928), où se trouve traduite la partie concernant l'opération de la cataracte.

13) Voir l'ouvrage déjà cité de J. Hirschberg, *Die arabischen Augenärzte.*

14) Voir l'ouvrage de Hirschberg cité dans la note précédente.

15) Ses deux ouvrages les plus importants sont *Kitâb ğâmi^c al-ğaraḍ fî ḥifẓ al-ṣiḥḥa wa-daf^c al-maraḍ* (collection visant la conservation de la santé et l'éloignement de la maladie), et *Kitâb al-^cumda fî ṣinâ^cat al-ğiraḥa* (livre du fondement dans l'art de la chirurgie). Il a composé, en outre, des commentaires sur les *Aphorismes* de Hippokrates (conservés), sur les œuvres médicales d'Ibn Sînâ (probablement perdus), etc. La traduction d'un chapitre du *Ǧâmi^c* se trouve dans un article d'E. Wiedemann (Soz. Erlangen, 1918).

16) On possède plusieurs éditions modernes orientales du texte arabe. Pour l'influence exercée sur lui par Ibn al-Bayṭâr, voir § 49, n. 3.

17) L'ouvrage d'Ibn al-Nafîs qui offre certainement le plus d'intérêt pour nous est le *Šarḥ tašrîḥ ibn Sînâ* (commentaire de l'anatomie d'Ibn Sînâ). Dans *Ibn an-Nafîs und seine Theorie des Lungenkreislaufs* (Berlin, Quellen und Studien z. Gesch. d. Nat. u. d. Med., IV, 1935, p. 37), Max Meyerhof donne le texte et la traduction de sept longs passages de cet ouvrage, concernant la circulation du sang. Plus connu par les arabes fut par contre le *Kitâb mûğiz al-qânûn* (livre résumant le qânûn), ample commentaire de la partie médicale de l'œuvre indiquée d'Ibn Sînâ, mais d'où la partie anatomique et physiologique est complètement exclue. On a plusieurs éditions orientales de cet ouvrage, ainsi que des commentaires qui le concernent. Nous citons parmi ces derniers, le *Ḥall al-mûğiz* (solution du résumé) de Ǧamâl al-dîn, Muḥammad b. Muḥammad al-Aqṣarâ'î (mort avant 1397), le *Šarḥ al-mûğiz* de Nafîs ibn ^cIwaḍ al-Kirmânî (complété en 1437), l'*Al-šarḥ al-muğnî* (le commentaire suffisant) de Sadîd al-dîn al-Kâzirûnî (d'époque incertaine). Par contre de ce deuxième ouvrage d'al-Nafîs nous ne rencontrons dans l'Occident chrétien que l'*Ebenefis philosophi ac medici expositio super quintum canonem Avicennae* par Andrea Alpago et faisant partie de l'édition de Venezia, 1547 des œuvres d'Ibn Sînâ.

§ 34. — Avant de citer les noms de quelques historiens appartenant à cette période, il faut nous arrêter un moment à un savant chrétien encyclopédique, écrivant généralement en syriaque, mais qui se servit aussi de la langue arabe et qui, par son œuvre, marque une fusion encore plus étroite qu'auparavant des deux cultures. Abû al-Farağ Yûḥannâ ibn al-^cIbrî al-Malaṭî, dit aussi Bar ^cEbhrâyâ, mais plus connu chez nous sous le nom latin de Barhebraeus, était le fils d'un médecin juif Aaron, passé à la foi chrétienne. Barhebraeus était né en 1225/6 à Malaṭîya et en 1246, en devenant évêque de Gûbôs, il prit le nom de Gregorios. En 1264 il devint le primat des jacobites orientaux (mafriân) et mourut en 1286 à Marâğa. Cet écrivain est connu surtout par sa *Maḥtĕbhânûṯ zabhnĕ* [1], une grande histoire en syriaque, et par ses ouvrages théologiques et philosophiques [2]. Dans ces derniers il s'efforçait de faire connaître aux gens de son pays, de sa religion et de sa langue, la philosophie aristotélicienne, qu'il connaissait naturellement sous la forme qu'elle avait prise dans les pays de l'islâm. Il s'occupa aussi de questions grammaticales [3] et ne négligea pas l'astronomie et la médecine. En ce qui concerne la première de ces deux sciences, il fut en contact à Marâğa, où il résida longtemps en raison de sa charge ecclésiastique, avec les astronomes de l'observatoire fondé par

Nâṣir al-dîn; il composa même une *Sullâqâ haunânâyâ* (l'ascension de l'esprit) [4]) qui traite de ces questions. Quant à la médecine, ou mieux à la pharmacologie, nous nous bornons à signaler son abrégé de la pharmacologie d'al-Ġâfiqî (voir § 45) [5]).

Les historiens arabes (ou persans) nous intéressent ici seulement du point de vue des notices qu'ils peuvent nous donner concernant les savants et l'histoire des sciences. Ces renseignements sont d'ailleurs très fréquents; en outre il y a parmi ceux que nous citerons, des auteurs qui ont écrit intentionnellement et même exclusivement des biographies d'hommes illustres et en particulier de savants. Il est évident qu'ils sont pour nous une source extrêmement précieuse, même s'il faut les consulter souvent non seulement avec esprit critique mais aussi avec une certaine défiance.

Parmi les historiens, donc, Abû al-Fatḥ Muḥammad b. ᶜAbd al-Karîm al-Šahrastânî (1076/7—1153) s'occupa de l'histoire de la religion et de la philosophie [6]). Abû Saᶜd ᶜAbd al-Karîm b. Muḥammad b. Manṣûr al-Tamîmî al-Samᶜânî (1113—1166) est intéressant surtout par son étude sur les patronymes arabes (ansâb, pluriel de nisba), où, à propos des noms des personnages illustres, il donne des renseignements biographiques qu'actuellement on ne trouve pas ailleurs [7]). Abû al-Ḥasan ᶜAlî ibn al-Imâm abî al-Qâsim Zayd al-Bayhaqî, Ẓahîr al-dîn (1106—1170?) un îrânien, s'occupa de médecine, de mathématique, etc. Il écrivit en outre une collection de biographies [8]).

Les écrits d'Abû al-Muẓaffar Ûsâmah b. Muršid Ibn Munqiḏ (mort en 1188) ont joui chez les peuples européens modernes d'une attention spéciale. Cet écrivain syrien participa aux combats contre les croisés et, dans son ample autobiographie, *Kitâb al-iᶜtibâr* (livre de la considération [de soi-même]), importante aussi pour l'histoire politique, il présente fréquemment des considérations très intéressantes sur la civilisation des chrétiens, qu'il compare à celle des peuples islâmiques [9]). Nous signalons tout spécialement celles concernant l'infériorité de la médecine européenne (au moins celle pratiquée par les médecins des armées des croisés) dont Browne-Renaud dans le livre plusieurs fois cité (pp. 77 et ss.) nous donnent d'intéressants spécimens. D'autre part Ibn Munqiḏ, dans son autobiographie, traite largement de questions de chasse; il a ainsi l'occasion de donner des renseignements abondants sur des animaux, et, en particulier, d'exposer amplement la fauconnerie telle qu'on la pratiquait alors en Syrie. Ces traités de fauconnerie étaient alors de mode dans les pays de l'islâm, ainsi que, comme nous le verrons plus loin, en Europe. C'est ainsi qu'on possède aussi un traité de ce genre, de 1194, composé, croit-on, par Muḥammad b. Muḥammad, ᶜImâd al-dîn, al-kâtib al-Iṣfahânî

(1125—1201), un îranien écrivant en arabe [10]. Ajoutons le nom d'Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Muḥammad, ᶜIzz al-dîn, Ibn al-Aṯîr al-Šaybânî al-Ǧazîrî (1160—1233), qui est plus intéressant comme pur historien [11].

Parmi les sources arabes les plus remarquables sur les biographies des savants se présente à nous l'œuvre de trois écrivains. Le plus ancien de ceux-ci est Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Yûsuf, Ǧamâl al-dîn, al-Šaybânî al-Qifṭî (1172/3—1248). Maintes fois wazîr à Ḥalab, il fut grand bibliophile et zélé protecteur des savants. Son dictionnaire biographique [12], bien qu'il ne doive être utilisé que d'une manière très critique, forme une des sources fondamentales de l'histoire de la science arabe. En cela, d'ailleurs, il est même surpassé, bien que dans un domaine plus restreint, par Muwaffaq al-dîn, Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. al-Qâsim Ibn abî Uṣaybiᶜa al-Saᶜdî al-Ḫazraǧî (1203/4—1270). Son *Kitâb ᶜuyûn al-anbâᵓ fî ṭabaqât al-aṭibbâ* (livre des sources des informations sur les classes des médecins) [13] nous fournit la documentation la plus importante concernant l'histoire des médecins arabes. Il était d'ailleurs médecin lui-même, attaché un certain temps à l'hôpital du Caire et ensuite à la personne de l'amîr de Ṣarḫad près de Damas. Des biographies très importantes furent enfin rédigées [14] par Šams al-dîn, Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. Muḥammad b. Ibrâhîm b. abî Bakr Ibn Ḫallikân al-Barmakî al-Irbilî al-Šâfiᶜî (1211—1282); elles n'étaient d'ailleurs pas restreintes à une classe spéciale de personnes, mais s'occupaient de tout genre d'hommes célèbres.

Nous citerons encore, parmi les historiens, Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Sâlim Ibn Wâṣil, Ǧamâl al-dîn (1207/8—1298) [15] qui fut aussi un mathématicien et resta longtemps en Sicile à la cour du roi Manfredi; le chroniqueur Ǧirǧîs al-Makîn ou ᶜAbd Allâh b. abî al-Yâsir b. abî al-ᶜMakârim Ibn al-ᶜAmîd (1205/6—1273/4), un chrétien du Caire, dont l'œuvre historique [16] fut parmi les premières entre les écrits arabes de cette nature à être connue par les chrétiens et traduite en latin; et enfin ᶜAlâ al-dîn, ᶜAṭâ Malik b. Muḥammad al-Ǧuwaynî (c. 1233—1283) grand historien persan [17], que nous avons déjà cité à l'occasion de la prise d'Alamût et de la fondation de l'observatoire de Marâġa (voir § 28) [18].

1) Cette histoire est formée de deux parties, le *Chronicon Syriacum,* conprenant l'histoire universelle, de la création du monde à 1286, et le *Chronicon ecclesiasticum,* où il est surtout question des églises chrétiennes de Syrie. La première a été publiée, avec traduction latine, par P. I. Bruns et G. W. Kirsch, 2 vol., Leipzig, 1789 (on possède aussi une édition beaucoup meilleure, mais du texte seulement, publiée par le père Bedjan, Paris, 1890); la deuxième, elle aussi dans le texte et en une traduction latine, a été publiée par J. B. Abbeloos et Th. J. Lamy, 3 vol., Louvain, 1872—1877.

Barhebraeus lui-même composa un abrégé en arabe de sa grande histoire en syriaque. Ce *Muḫtaṣar taᵓrîḫ al-duwal* (abrégé de l'histoire des états), est même

plus connu que l'ouvrage plus ample. Le texte et une traduction latine de cet abrégé ont été publiés par Edward Pococke, Oxford, 1663; une autre édition du texte est celle d'Anṭûn Ṣâliḥânî, Bayruṭ, 1890; une traduction allemande a été publiée par G. L. Bauer, 2 vol., Leipzig, 1783—1785.

2) Son *Kĕṯâbhâ dĕ-bâbhâṯâ* (livre des pupilles) a été partiellement traduit par Curt Steyer, *Das Buch der Pupillen,* herausgeg. und teilweise übers., Leipzig, 1908. On prépare à Chicago une édition d'autres ouvrages philosophiques de cet auteur. Paul Sbath a publié, Cairo, 1928, le texte arabe du *Muḫtaṣar fî ᶜilm al-nafs al-insâniya* comme *Traité sur l'âme.*

3) Abbé Paulin Martin, *Œuvres grammaticales d'Aboul-Faradj,* 2 vol., Paris, 1872. On a une traduction allemande de la plus ample de ses deux grammaires, *Kĕṯâbhâ dĕ-ṣemhê* (livre des rayons): Axel Moberg, *Buch der Strahlen,* Leipzig, 1907—1908.

4) Texte syriaque et traduction française dans: François Nau, *Le Livre de l'ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre,* 2 vol., Paris, 1899—1900.

5) Il a commencé à paraître une édition du texte avec traduction anglaise et commentaire: *The abridged version of "The book of simple drugs" of Ahmad ibn Muhammad al-Ghâfiqî* by Gregorius Abu'l-Farag (Barhebraeus). Edited... with an English translation, commentary and indices by Max Meyerhof and G. P. Sobhy. Le premier tome (introduction et lettre âlif) a paru au Caire en 1932, le deuxième (lettres *b* à *ğ*) en 1937.

Plus ancien que Barhebraeus, mais syrien comme lui, est Severos bar Šakkû, mort en 1241. Il avait subi l'influence des Iḫwân al-ṣafâ, et avait été disciple de Kamâl al-dîn Mûsâ Ibn Yûnus (voir § 29, n. 1). Il écrivit en syriaque une sorte d'encyclopédie philosophique, où, d'ailleurs, on peut trouver aussi quelques idées originales. Julius Ruska en a fait une étude dans *Das Quadrivium aus Severus bar Šakkû's Buch der Dialoge,* Leipzig, 1896, et *Studien zu Severus bar Šakkû's Buch der Dialoge,* Zeitschr. f. Assyriologie, XII, 1897/8, p. 8—41 et 145—161.

Pour grouper ici d'autres renseignements concernant les écrivains chrétiens en syriaque, il convient de citer un travail de Paul Sbath, *Vingt traités philosophiques et apologétiques d'auteurs arabes chrétiens du IXe au XIVe siècle, Publiés pour la première fois et annotés,* Cairo, 1929, assez important pour la connaissance des conceptions philosophiques des trois églises chrétiennes orientales; melkite, nestorienne et jacobite. Voici les noms des auteurs publiés par Sbath: N. 1—4, Ibn Zaraᶜa, jacobite (m. 1007); 5. Elias bar Šînâyâ évêque de Nisibis (m. 1049; voir § 27); 6, Ibn Kulayl, un copte du XIIe siècle; 7—8, Ibn al-ᶜAssâl, un copte du XIIIe siècle; 9, ᶜAbd Allâh Ibn al-Faḍil al-Anṭâkî, melkite (m. 1052); 10, Daniel Ibn al-Ḫaṭâb, jacobite du XIVe siècle; 11—14, Ayšû ᶜyâb Ibn Malkûn, évêque nestorien de Nisibis (m. 1256); 15—17, Yaḥyâ Ibn ᶜAdî, jacobite (m. 974; voir § 17 n. 1); 18, Abû al-Hyar Ibn Ṭayyib, jacobite du XIe siècle; 19. Abû al-Farağ ᶜAbd Allâh Ibn al-Ṭayyib, nestorien (m. 1043); 20, Ḥunayn b. Isḥâq (voir § 12) avec commentaire de Yuḥannâ Ibn Mînâ, un copte du XIIe siècle.

Nous avons, du XIIIe siècle, un autre texte syriaque intéressant. Il est d'ailleurs la traduction d'un original persan, écrit par un chinois. Marqôs Bayniel (né 1244, patriarche nestorien sous le nom d'Yhbh-Allâhâ III en 1281, mort en 1317) et Bar Ṣâwmâ (envoyé à Roma en 1287 par l'îlḫân Arġân pour négocier une alliance contre les sarrazins, et mort en 1295) avaient été envoyés en Asie occidentale par Kublay Ḫân. Ils avaient accompli, en sens inverse, le même voyage que Marco Polo, et peu après leur arrivée avaient été élevés à de hautes dignités ecclésiastiques. Bar Ṣâwmâ avait laissé un journal (en persan) qui fut résumé en syriaque, et qui peut nous intéresser à plusieurs points de vue. Texte syriaque publié par Paul Bedjan en 1888, nouvelle édition améliorée, Paris, 1895; traduction anglaise par E. A. Wallis Budge, London, 1928.

6) Son ouvrage le plus important, *Kitâb al-milal wa-al-niḥal* (livre des religions et des sectes) a été publié par W. Cureton, 2 vol., London, 1846, et traduit en allemand par Theodor Haarbrücker, 2 vol., Halle, 1850—51. Un intérêt spécial s'attache pour nous à un autre ouvrage de cet auteur, le *Taʾrîḫ al-ḥukamâʾ* (histoire des philosophes). Une importante publication récente est A. Guillaume, *The "Summa philosophiae" of al-Shahrastânî Kitâb nihâyatu'l-iqdâm fî ʿilmi 'l-kalâm,* Oxford, 1934, texte avec une traduction non complète. Guillaume discute aussi la place de cet auteur parmi les théologiens et les philosophes, et le juge, par son originalité ainsi que par son habileté polémique, le dernier grand penseur (ašʿârîte) avant Averroes.

7) Ce *Kitâb al-ansâb* n'a pas été publié complètement et on n'a pas de traductions. Ibn al-Aṯîr (voir plus loin) en fit un abrégé portant le titre de *Kitâb al-lubâb* (livre de la quintessence), dont F. Wüstenfeld a donné quelques spécimens (Göttingen, 1835).

8) C'est le *Taʾrîḫ ḥukamâʾ al-islâm* (histoire des philosophes de l'islâm). Eilh. Wiedemann a donné (Sitz.-ber. Soz. Erlangen, XLII, 1910, p. 59) une traduction abrégée de 100 de ces biographies, concernant des savants qui présentent un intérêt particulier pour les historiens des sciences.

9) Comme nous l'avons dit dans le texte, l'œuvre d'Ibn Munqîḏ a attiré l'attention de nos arabisants. C'est ainsi que Hartwig Derenbourg dans son *Ousâma ibn Mounḳidh* (Paris, 1886, 1893) consacre le premier volume à la biographie de l'auteur arabe et à une étude sur son œuvre, tandis que le deuxième contient le texte de l'autobiographie. Un autre ouvrage du même savant français, *Souvenirs historiques et récits de chasse,* Paris, 1895, en donne la traduction française. C'est en utilisant cette édition et cette version de Derenbourg, qu'ont été faites les traductions: allemande de Georg Schumann (Innsbruck, 1905) et anglaise de George A. Potter (London, 1929). Par contre la traduction anglaise de Philip K. Hitti (New York, 1929) est basée sur un manuscrit de l'Escorial; le même auteur a donné ensuite (Princeton, 1930) une nouvelle édition du texte.

10) Cet ouvrage n'a pas été édité. Par contre on possède des éditions (arabes) de son histoire des conquêtes de Ṣalâḥ al-dîn et d'un écrit concernant les turcs salǧûq.

11) Nous avons déjà parlé (voir note 7 de ce paragraphe) de son abrégé de l'ouvrage d'al-Samʿânî sur les patronymes arabes. D'autre part son œuvre principale est le *Kitâb al-kâmil fî al-taʾriḫ* (livre parfait sur l'histoire), qui, d'ailleurs, jusqu'à 915 se rattache étroitement à l'histoire d'al-Ṭabarî (voir § 27). Le *Kitâb al-kâmil* se termine en 1231; une suite en a été composée par Maḥmûd b. Salmân b. Fahd al-Ḥalabî, écrivain mort en 1325.

On possède plusieurs éditions du texte arabe du *Kitâb al-kâmil,* parmi lesquelles ont doit signaler particulièrement celle publiée par C. J. Tornberg en 14 volumes à Leiden, 1851—1876. Par contre il n'y a pas de traductions complètes. Des extraits en français se trouvent dans deux volumes (Paris, 1872 et 1887) du *Recueil des historiens des croisades,* et E. Fagnan a traduit les *Annales du Maghreb et de l'Espagne,* Alger, 1898. Dans le deuxième volume du *Recueil des historiens des croisades* (Paris, 1876) on trouve le texte et la traduction d'un autre ouvrage d'Ibn al-Aṯîr, l'*Histoire des souverains Atâbeg de Mûsûl,* concernant la période de 1127 à 1211.

12) Malheureusement, son *Kitâb iḫbâr al-ʿulamâʾ bi-aḫbâr al-ḥukamâʾ* (livre renseignant de la manière la meilleure sur les histoires des philosophes) ne nous est parvenu que dans l'abrégé, *Taʾrîḫ al-ḥukamâʾ* (histoire des philosophes) élaboré vers 1250 par Muḥammad b. ʿAlî al-Zawzanî. On y trouve 414 biographies inégalement développées. Cet ouvrage a été publié par Julius Lippert, Berlin, 1903. La traduction de biographies de savants grecs a été publiée par Eilh. Wiedemann

dans le volume XXXVII, 1905, des Sitz.-ber. Soz. Erlangen. D'autre part c'est sur cet ouvrage qu'a été faite l'étude remarquable d'A. G. Kapp, *Arabische Übersetzer und Kommentatoren Euklids, sowie deren mathem.-naturwiss. Werke auf Grund des Ta'rîḫ al-Ḥukamâ,* Isis, XXII, 1934, p. 150—171; XXIII, 1935, p. 54—99; XXIV, 1936, p. 34—79.

13) On en a une édition par Imru al-Qays Ibn al-Ṭaḥḥân (2 vol., Cairo, 1882), dont celle d'August Müller (2 vol., Königsberg, 1884) n'est qu'une reproduction augmentée d'une préface allemande et d'index. Pas de traductions. Les médecins du monde islâmique considérés par Ibn abî Uṣaybiʿa sont au nombre d'environ 400.

14) *Kitâb wafayât al-aʿyân wa-anbaʾ abnâʾ al-zamân* (livre des trépas [= nécrologies] des grands personnages et des histoires des grands hommes du temps). L'ouvrage comprend 865 biographies, toutes de personnages appartenant aux pays musulmans, à partir à peu près du deuxième siècle de l'hégire. L'œuvre a été éditée par F. Wüstenfeld, Göttingen, 1835—1850; on a aussi, cette fois, une traduction anglaise par le Baron MacGuckin de Slane, *Ibn Khallikan's Dictionary,* 4 vol., Paris 1842—1871.

15) Ibn Wâṣil nous intéresse surtout, ici, en raison de son séjour en Sicile, où il contribua à l'œuvre de transmission que nous envisageons au § 54. Il dédia au roi Manfredi un traité de logique.

16) Le *Kitâb al-maǧmûʿ al-mubârak* (livre de la collection sacrée) se compose de deux parties, dont la première comprend la période de la création du monde à Muḥammad, la deuxième, de celui-ci à 1259/60. Cette deuxième partie, de beaucoup la plus importante, a été éditée complètement par Thomas Van Erpen, *Historia saracenica...... arabice olim exarata a Georgio Elmacino et latine reddita,* Leiden, 1625. Des passages de la première partie, avec traduction latine, se trouvent dans J. H. Hottinger, *Smegma orientale,* Heidelberg, 1658. De la deuxième partie il existe une traduction anglaise de Samuel Purchas (London, 1626) et une française de P. Vattier (Paris, 1657). Enfin Sir Ernest A. Wallis Budge dans son *The life and exploits of Alexander the Great,* London 1896, a publié, en éthiopien, en les tirant d'une ancienne version en cette langue, les intéressants passages concernant la légende d'Alexandros, et il y a ajouté une traduction anglaise.

L'histoire d'al-Makîn fut continuée jusqu'à 1348 par un autre chrétien égyptien, Mufaḍḍal ibn abî al-Faḍâʾil; cet écrit est publié, accompagné d'une traduction française, par Edgar Blochet, *Histoire des sultans mamlouks* (dans *Patrologia Orientalis,* Vol. XII, XIV, XX, 1920—1928).

17) Son ouvrage principal, qui a été conçu à la suite de longs voyages en Mongolie, est le *Taʾrîḫ i-ǧahân kušâ* (annales du conquérant du monde [c'est-à-dire de Činǧis-ḫan], comme on le voit, en persan. Une édition a été publiée à London par Mîrzâ Muḥammad Qazwînî (1912—?).

18) L'influence arabo-persane se fit sentir assez fortement dans les pays arméniens. Parmi les écrivains scientifiques de ce pays et de cette époque, influencés par la science arabe, nous nous bornerons à citer le médecin Meḫitar de Her, qui étudia, paraît-il, à Baǧdâd. En 1184 il écrivit dans sa langue natale une *Consolation dans les cas de fièvres,* dont Ernst Seidel a fait récemment une traduction allemande, *Trost bei Fiebern,* Leipzig, 1908. Ce médecin arménien composa aussi d'autres ouvrages médicaux qui, paraît-il, sont presque complètement perdus aujourd'hui.

F. C. Conybeare a publié *Four Armenian tracts on the structure of the human body,* Studies in the History and Method of Science, II, London, 1921. L'historien anglais est d'avis que ces traités anatomiques arméniens appartiennent à peu près à la même époque (XIIe siècle).

F. LES ARABES EN IBÉRIE

§ 35. — Nous nous sommes jusqu'ici occupés seulement des peuples musulmans de l'Asie, tout en considérant ceux de l'Egypte, toujours étroitement liés à la Syrie, et un peu aussi ceux de contrées plus occidentales, telle que l'actuelle Tunisie, qui, lors de l'avènement des Fâṭimides, avaient constitué le point de départ de la nouvelle puissance ismâᶜîlienne, qui aboutit à la proclamation du califat d'Egypte. D'ailleurs l'Afrique septentrionale, du point de vue de la culture, était bien proche des pays de l'Asie. Notons, en passant, que la conquête de quelques îles, comme la Sicile (827—1072) par exemple, et la domination sur la Méditerranée, acquise par les Aġlabides et ensuite par les Fâṭimides, joueront, comme nous le verrons, un rôle important dans la transmission de la culture.

Mais l'islâmisation de l'Espagne eut un caractère tout particulier, qui ne permet pas de la mettre sur le même plan que celle de l'Orient. En outre, la séparation politique nette qui s'établit lorsque l'umayyade fugitif constitua son émirat indépendant, justifie pleinement le choix que nous avons fait de cet évènement pour marquer un des deux grands tournants de l'histoire interne de l'islâm au milieu du VIIIe siècle. D'autre part il ne faut pas exagérer en ce sens. Il importe de ne jamais oublier que les rapports intellectuels entre les provinces orientales et les occidentales de l'islâm restèrent toujours très étroits. Il faut se souvenir également, comme nous l'avons souligné au début de cet ouvrage, que les séparations que nous établissons dans le temps et dans l'espace ne répondent qu'à une commodité d'exposition et de compréhension des faits, et qu'elles ne correspondent qu'en partie à la réalité.

Les maures [1]) qui en 709 débarquèrent à Algesiras, qui en 711 mirent en fuite les troupes du roi Rodrigo et qui, peu après, campèrent au pied des Pyrénées, étaient des guerriers qui n'amenaient pas avec eux, au moins de règle, leur famille. Ils trouvèrent un peuple chez lequel les quelques germains barbares qui avaient subjugué le pays n'avaient pas réussi à affaiblir l'ancienne civilisation nettement romaine, profondément enracinée dans toutes les couches de la population. Comme ailleurs, les arabes, généralement tolérants pour leurs sujets non-islâmiques, surtout s'ils étaient des *gens du livre* (juifs et chrétiens), se trouvèrent donc en contact avec ces éléments romanisés, qui formaient ici l'immense majorité

des habitants, et le restèrent même lorsque les conversions devinrent assez nombreuses et qu'un observateur superficiel eût pu croire être en présence d'un peuple nouveau. On ne trouve que dans l'Îrân des conditions semblables, mais en Ibérie elles sont même plus accentuées et plus exclusives 1bis). N'oublions pas, d'ailleurs, que ce fut dans ce peuple ibérique que les conquérants prirent presque exclusivement leurs femmes, et qu'ainsi, au cours de quelques générations seulement, même ceux qui au premier aspect peuvent paraître de purs arabes, comme les califes de Córdoba ou les roitelets des petits états, sont au fond, pour leur sang, presque de purs ibériens, c'est-à-dire des latins.

La langue arabe devait nécessairement s'imposer aux classes supérieures et aux écrivains, par le fait que c'était seulement dans cette langue qu'il était permis de lire et de réciter le *Qur'ân* et que, d'autre part, cette langue était la seule à faire l'unité du vaste monde islâmique. Mais, contrairement à ce qui se produisit ailleurs, cette langue ou des dialectes à elle apparentés ne pénétrèrent pas profondément les couches inférieures formant la grande masse de la population 2). Les arabisants espagnols, entre autres notre cher et regretté collègue Ribera, ont bien montré 3) que le langage ordinaire, celui des femmes et par conséquent de la famille, par exemple, et même celui de la cour, resta toujours une sorte de patois néolatin. Celui-ci, donc, sera la véritable langue maternelle même des grands savants qui sauront écrire en un arabe élégant et parfait et qui seront en contact intime aussi avec les savants d'Orient, soit dans la péninsule ibérique même, où il en venait un grand nombre, soit dans leurs pays, où ils avaient très fréquemment l'occasion de se rendre et de séjourner, ne fût-ce que pour le pélerinage de Makka. On ne peut négliger l'influence que ce fait linguistique a dû exercer sur l'orientation de tout l'ensemble de la culture, aussi bien à l'époque de la conquête musulmane qu'à celle de la transmission de la science au monde latin.

Nous rencontrerons donc en Ibérie les classes sociales suivantes. Une petite élite descendant des conquérants arabes, mais, au fond, bien espagnole, surtout du côté maternel. A côté d'elle un grand nombre d'espagnols qu'on peut dire purs, convertis à l'islâmisme, et qui, outre celle du patois néo-latin, possédaient une connaissance plus ou moins parfaite de l'arabe littéraire. Avec eux il ne faut pas oublier de citer ces *eslavos*, qui étaient élevés à la cour califale pour fournir les futurs employés de l'administration et de l'armée. Il n'est pas hasardé de dire que ces derniers, avec quelques éléments à eux apparentés, formaient effectivement la classe dominante, ou au moins celle dont l'influence

politique, sociale et culturelle était la plus forte [4]). Une très grande partie de la population, ensuite, était constituée de *mozárabes,* c'est-à-dire de chrétiens qui, selon la règle suivie par les conquérants arabes, conservaient leur administration particulière, leurs chefs et leurs *condes*. Très nombreuses enfin étaient aussi les agglomérations juives, dont le sort s'améliora énormément avec la conquête islâmique, et qui fournirent un élément très important, en même temps que du commerce et de l'industrie, de la vie culturelle, non seulement plus spécifiquement hébraïque mais encore purement arabe. Ces juifs d'ailleurs parlaient eux aussi un patois espagnol, patois qu'ils ont conservé même après des siècles d'exil dans le Levant, à la suite du bannissement dont ils furent frappés au XVIe siècle par les souverains très catholiques d'Espagne et du Portugal.

Dans les états musulmans ibériques tous ces éléments vivaient en étroit contact entre eux; et, bien que des haines ou des rivalités ne manquassent pas, et qu'à certains moments de fanatisme religieux on pût assister à de véritables persécutions, ils jouissaient généralement de la plus large tolérance sous des princes éclairés.

Dans les états chrétiens, d'autre part, qui commençaient à se former et à grandir à la suite du mouvement de la *reconquista,* s'établirent des éléments analogues, avec seulement un renversement des rôles entre musulmans et chrétiens. Les musulmans soumis furent appelé *mudéjares,* et ils jouirent généralement, ainsi que les communautés juives, d'une tolérance remarquable, d'une administration séparée et d'une haute considération. C'est seulement vers le commencement du XVIe siècle que les mudéjares, alors appelés *moriscos,* commenceront à être véritablement persécutés par des princes intolérants. Et ce furent ces persécutions contre maures et contre juifs, ainsi que l'expulsion en masse qui suivit, qui, en dépit de l'avenir radieux que semblaient promettre les conquêtes transocéaniques, conduisirent l'Espagne et le Portugal à leur effacement, pour une période de temps assez longue, de la vie mondiale, soit politique, soit culturelle.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que cet état social singulier et extrêmement favorable au développement de la culture ainsi qu'aux échanges intellectuels entre des peuples divers, qui prit naissance avec la conquête musulmane, dura plusieurs siècles. On comprendra alors aisément les causes profondes, non seulement de la floraison de la culture et de la science arabe occidentales ainsi que de leur étroite liaison avec la pensée juive, mais aussi de la transmission de cette science (à laquelle naturellement s'étaient incorporés les éléments orientaux) à l'Europe occidentale chrétienne [5]).

1) Ils étaient d'ailleurs en majorité des berbères soumis à des chefs arabes.

1bis) Les nombreux points de ressemblance présentés par l'Ibérie et par l'Irân en ce qui concerne le rôle prépondérant joué par les populations indigènes sur le développement de la culture à l'époque de la conquête musulmane et dans les siècles qui suivirent, ne doivent pas faire oublier certaines différences profondes, dues surtout aux conditions géographiques des deux pays. Alors que, grâce à sa nature péninsulaire et à la barrière formée au nord par les Pyrénées, l'Ibérie se maintint pendant plusieurs siècles à l'abri d'invasions externes (sauf celles des marocains qui, sous les Almoravides et sous les Almohades, amenèrent d'ailleurs un peuple apparenté par sa culture à celui habitant la péninsule), l'Irân fut soumis à des invasions continuelles de peuples foncièrement différents par leur race et par leur religion (comme les turcs et les mongols) de ceux qui habitaient le pays. En Irân, en outre, l'ancienne civilisation réagit avec force, tout en s'adaptant à l'esprit de l'islâm, et une ample littérature dans la nouvelle langue persane montra bientôt sa vitalité. En Ibérie, par contre, bien que la population fût profondément latine, l'arabe seulement (et dans un cercle plus restreint aussi l'hébreu) fut employé dans les ouvrages paraissant dans les états musulmans de la péninsule (al-Andalus). La littérature *aljamiada* (voir § 55) ne se haussa jamais à la dignité de langue savante.

Il faut noter aussi le fait assez étrange qu'en al-Andalus on perdit complètement jusqu'au souvenir des ouvrages scientifiques composés en Espagne avant l'invasion arabe. Même les écrits d'un Isidorus de Sevilla, si célèbres au moyen-âge chez les chrétiens, semblent être restés parfaitement inconnus parmi les arabes. A cet égard ce qu'écrit dans son *Kitâb ṭabaqât al-umam,* Ṣâᶜid al-Andalusî (voir § 40) qui comme savant ibérique était tout spécialement indiqué pour se renseigner sur les faits survenus dans son pays, est très instructif. Nous le citons d'après la belle traduction faite par R. Blachère (voir § 40, n. 6) (p. 120): „Après l'établissement de la puissance umayyade en Andalousie, ce pays vit également fleurir un certain nombre de savants qui cultivèrent avec zèle la philosophie et se distinguèrent dans quelques branches de cette science. Avant cette date et dans l'antiquité, cette contrée ne savait point ce qu'était la science, et ceux qui l'habitaient ne connaissaient personne qui se fût rendu illustre par son amour pour le savoir. On trouve cependant, en Andalousie, des inscriptions magiques anciennes en divers endroits, et l'on est d'accord pour dire qu'elles sont l'œuvre des empereurs romains. Cette province en effet, a été longtemps annexée à leur empire. L'Andalousie demeura donc fermée à la sagesse jusqu'au moment où elle fut conquise par les musulmans.....".

2) Naturellement l'Irân et les pays encore plus orientaux se trouvent dans des conditions analogues à cet égard.

3) Voir, entre autres, plusieurs passages dans *Disertaciones y opúsculos* (2 volumes, Madrid, 1928), où à l'occasion de la retraite du professorat (1887—1927) de Ribera, ses élèves et amis, sous la direction d'Asín Palacios, rassemblèrent plusieurs de ses écrits parmi les plus importants.

4) Sur le rôle des *eslavos* en Ibérie, voir l'article *Ṣaqâliba* de Lévi-Provençal dans l'*Encyclopédie de l'Islam.* Ce nom de ṣiqlâb eut pour origine la grande quantité de prisonniers de guerre slaves qui, tant en Orient qu'en Occident, étaient employés au service des cours ou de l'administration. A ceux-ci s'ajoutèrent ensuite de très nombreux slaves qui faisaient l'objet d'un trafic d'esclaves, aux mains surtout de marchands juifs, qui se déroulait même d'une façon assez curieuse à travers l'Europe chrétienne. Mais en Ibérie cette classe d'*eslavos* prit un caractère tout spécial. Elle ne se recrutait que de manière très faible parmi les véritables slaves; par contre la plupart de ces ṣaqâliba provenait de coups de main opérés sur les côtes de la Méditerranée, ce qui ne pouvait qu'augmenter le nombre des latins parmi eux.

Nous avons dit qu'un certain nombre de ces eslavos constituait, sous les califes de Córdoba, la garde des palais royaux. Comme les prétoriens dans l'Empire romain, ils jouèrent souvent un rôle politique prépondérant. On les trouve d'ailleurs presque partout dans les conjurations de palais et les intrigues de cour. Avec la chute des Umayyades leur importance s'effaça presque complètement.

Même dans la culture ces ṣaqâliba réussirent à atteindre un niveau assez élevé. Ainsi, sous le règne d'al-Hišâm II, l'un d'eux, Ḥabîb al-Ṣiqlâbî, put composer tout un ouvrage, *Kitâb al-istiḏhâr wa-al-miġâlaba ᶜalâ man ankara faḍaᵓîl al-Ṣaqâliba,* traitant des mérites des slaves lettrés d'al-Andalus.

5) Ouvrage important à consulter sur ce sujet: E. Lévi-Provençal, *L'Espagne musulmane au Xe siècle. Institutions et vie sociale.* Paris, 1932.

§ 36. — Les premiers temps de la conquête arabe en Ibérie furent assez troubles, et même plus tard sous les premiers umarâᵓ (pluriel d'amîr) umayyades indépendants les luttes locales ne laissaient pas beaucoup de temps pour s'occuper du développement de l'esprit. Il fallait attendre aussi que les deux cultures latine et arabe se fussent fécondées mutuellement. Cela explique pourquoi l'éclosion de la science arabe espagnole fut assez plus tardive que celle de l'Orient. Mais déjà sous ᶜAbd al-Raḥmân II (821—852) Córdoba est un centre merveilleux de beauté matérielle et de culture intellectuelle, et à ce double point de vue elle deviendra un des premiers du monde sous le premier calife ᶜAbd al-Raḥmân III (912—961), grand protecteur des sciences et des lettres. Grâce à un encouragement encore accru, cet essor de la culture fut même plus grand sous son fils et successeur al-Ḥakam II (961—976), qui voulait être lui-même un savant, envoyait à ses frais dans toutes les parties du monde islâmique des agents pour acheter ou pour copier des livres, et réussit à rassembler une bibliothèque extrêmement riche, évaluée à 400.000 volumes, dont le simple catalogue remplissait 44 volumes. Dans cette tâche le calife était aidé par Ḥasday b. Šapruṭ (Abû Yûsuf b. Isaac b. Ezra), un illustre médecin juif, né à Jaén vers 915 et mort en 970 ou en 990, dont l'activité scientifique nous occupera même plus loin; nous voulons remarquer ici seulement que son influence chez ses correligionaires fut une des causes qui contribua à faire transférer le centre intellectuel du judaïsme du ᶜIrâq en Ibérie. Le ministre al-Manṣûr (Muḥammad b. Abî ᶜAmir), mort en 1002, célèbre dans l'histoire d'Espagne sous le nom d'Almanzor, en dépit de quelques défaillances que lui imposèrent les faits politiques, n'en fut pas moins, en réalité, un grand protecteur des sciences et des lettres. Enfin le long règne d'al-Hišâm (976—1009) fut lui aussi assez favorable au développement et à la floraison des sciences.

Bien que ce soit un sujet extrêmement intéressant et étroitement lié à nos considérations d'histoire des sciences, nous ne pouvons pas examiner

ici l'histoire politique de l'Ibérie dans ses rapports avec la culture. Nous noterons pourtant qu'à la chute du califat de Córdoba (1031) les sciences, les lettres et les arts continuèrent à fleurir et même avec une plus grande intensité. Le terrain favorable avait été déjà préparé et les nombreux royaumes des mulûk al-ṭawâʾif (reyes de taifas, comme disent les espagnols) qui surgirent alors, multiplièrent par leurs cours, fixées en différentes *capitales,* ces féconds berceaux de culture. Ils donnèrent encore un exemple de ce que peuvent l'émulation, parfois même la vanité, et l'intelligence, lorsque, dans un grand pays, appartenant à une même branche de civilisation, se constitue un grand nombre de petits états indépendants. Pour ce qui concerne l'éclosion scientifique et littéraire, on est amené à rapprocher de ces royaumes des taifas l'ensemble des cités grecques avant la période hellènistique, ou les singuliers petits états italiens du moyen-âge à partir de l'époque des *comuni,* alors que Verona, Cremona, Parma, Milano, Lucca, Siena, Todi, et des dizaines d'autres villes florissaient à côté de la brillante ville marchande de Firenze, banque de l'Europe, et des puissantes républiques maritimes de Pisa, de Genova et de Venezia.

Mais les sectateurs de la stricte orthodoxie, qui ne manquaient pas d'ailleurs en Ibérie, ne pouvaient pas voir d'un bon œil une civilisation qu'ils abhorraient et qui était pour eux un scandale. L'écart dans lequel ils étaient tenus par les princes et les classes alors dominantes, contribuait lui aussi à accroître leur haine. Ils profitèrent donc d'un mouvement religieux et politique réactionnaire qui avait éclaté au Maroc, pays qui joue dans l'islâm un rôle tout particulier en raison de la fréquence de ces mouvements et du développement de confrèries puissantes et fanatiques. Il s'agissait cette fois du mouvement qui aboutit à la domination des Almoravides (al-Murâbiṭ, les ayant renoncé au monde). Leur chef, Yûsuf b. Tašfîn, avait déjà constitué un empire qui allait du Maroc jusqu'à Alger. Les orthodoxes espagnols, mettant à profit le désarroi produit par les succès des royaumes chrétiens qui s'avançaient menaçants (Alfonso VI [1]), qui avait réuni sur sa tête les couronnes de León et de Castilla, 1073, s'était même emparé de Toledo en 1085; Henrique de Bourgogne avait constitué entre le Minho et le bas Tejo le comté de Portugal) et s'appuyant sur cette partie remuante du peuple toujours prête à se soulever contre ses maîtres, firent appel à ce Yûsuf, qui passa le détroit, détruisit les uns après les autres les royaumes des taifas, et vainquit à Zalaca (1086) et à Ucles (1108) le roi de Castilla et le fameux Cid Campeador. Mais, en dépit de ses origines, la domination des Almoravides n'empêcha pas complètement la continuation des sciences, et se

fit à la longue beaucoup plus tolérante. Lorsqu'elle prit fin (vers 1143), une deuxième période de royaumes de taifas sembla devoir apporter un nouvel éclat à la culture.

Les orthodoxes eurent alors recours à de nouvelles sectes fanatiques marocaines que le berbère Ibn Tûmart (environ 1080—1130), le mahdî des Almohades [2]), avait soulevées contre les Almoravides et qui s'étaient emparées du pouvoir en al-Maġrib. A la fin de son règne, l'almohade ᶜAbd al-Muᵓmin (1130—1163), après une conquête où l'exaltation religieuse joua un rôle de tout premier ordre, dominait un empire qui s'étendait des frontières de l'Egypte à toute la partie musulmane de l'Espagne. Ce fut alors, pratiquement, la fin de la science arabe en Espagne. Non qu'elle disparut tout-à-fait, puisqu'on peut citer les noms de quelques savants même jusqu'aux derniers jours du royaume de Granada. Mais le rôle de cette science était dès lors terminé. Les états chrétiens avaient désormais acquis la prépondérance avec les conquêtes: par le roi de Castilla, non seulement de Toledo, mais aussi d'une grande partie de l'Andalucía (Córdoba, 1236; Jaén, 1246; Sevilla, 1248); par le roi d'Aragón des Baléares, 1232—1235, de Valencia, 1236, de Játiba, 1248 et de Murcia, 1253 et 1266; et enfin au Portugal, avec la prise du titre de roi par Affonso I après la victoire d'Ourique [3]) en Alemtejo (1139) et, lors du choix de Lisboa comme résidence royale (1260), avec la réunion définitive de toutes les terres qui font actuellement partie de l'État portugais. Ce sera chez ces états chrétiens, encore dans l'ambiance de tolérance bien comprise de jadis, que se déroulera désormais la plus grande partie de la transmission de la science arabe à la chrétienté.

1) En relation avec ce que nous dirons plus loin sur la transmission de la science arabe, il n'est pas inutile de rappeler ici qu'un des médecins d'Alfonso VI était le juif Moses Sefardi (1062—1110), qui se fit baptiser en 1106 et prit le nom de Petrus Alphonsus en honneur de son maître. Il écrivit des *Dialogi cum judaeo* (publiés dans la *Patrologia latina* de Migne, vol. 157, 18...), „in quibus impiae judaeorum opiniones confutantur", et une *Disciplina clericalis,* qui eut d'innombrables traductions et éditions, et qui révèle la transmission à l'Occident de maints contes populaires. Mais, de notre point de vue, il est intéressant pour des traités astronomiques, géographiques (cartes) et médicaux, écrits par lui originairement en hébreu ou en arabe. Ces écrits ont été généralement négligés. D'autant plus sont intéressantes les études faites sur ce sujet par José M. Millàs Vallicrosa; voir la conférence prononcée en 1937 à l'Université juive de Jerusalem, publié (en hébreu) dans la revue hébraïque Tarbiz de cette ville, IX, 1937, p. 55—64. On peut retrouver en extrait ou en résumé certaines doctrines de Petrus Alfonsus dans l'opuscule *De dracone* de l'anglais Welcher, qui fut son disciple.

2) Ibn Tûmart, qui avait beaucoup voyagé à travers les pays musulmans, subit profondément l'influence d'al-Ašᶜarî (voir § 7) et d'Ibn Ḥazm (voir § 39). Rentré au Maroc, il se mit à prêcher contre la corruption de son époque et à soutenir vigoureusement l'idée du tawḥîd, c'est-à-dire de l'unité et de l'incorporéité de

Dieu. Il écrivit ainsi un *Tawḥîd al-bârîʾ*, dont le texte arabe a été publié par J. D. Luciani, Alger, 1903. Une traduction française a été publiée par I. Goldziher, *Le livre de Moh. ibn Toumart*, Alger, 1902; on y trouve une très longue et importante introduction. Par son action Ibn Tûmart constitua la secte des al-muwaḥḥid (les unitaires); mais il n'échappa d'ailleurs pas à l'influence des idées šîʿites et imâmites, qui avaient souvent joué un rôle important au Maroc et y étaient ainsi familières. C'est ainsi qu'à un certain moment il alla même jusqu'à se proclamer le mahdî, et, recueillant des milliers d'adhérents, proclama la guerre sainte contre la dynastie des Almoravides. Il mourut au début de cette lutte; mais son successeur ʿAbd al-Muʾmin réussit peu après à obtenir la victoire et à constituer un vaste empire.

3) Certains historiens ont dernièrement mis en doute, sinon l'ensemble des guerres d'Affonso I, au moins la réalité d'une véritable bataille d'Ourique; il n'en reste pas moins que celle-ci fait partie du patrimoine traditionnel de l'épopée lusitane.

G. PREMIÈRE ÉCLOSION DES SCIENCES DANS L'IBÉRIE MUSULMANE

§ 37. — Comme nous l'avons fait pour les musulmans d'Orient, nous rappelons ici quelques noms de savants qui, bien entendu, doivent servir uniquement de points de repère.

Le premier penseur original espagnol, qui d'ailleurs, comme tous les arabes d'Ibérie, connaissait parfaitement la littérature de l'Orient, est Muḥammad Ibn Masarra (883—931) de Córdoba. Son père ᶜAbd Allâh, était bien un muᶜtazilite, et le fils, d'idées fort libérales, par les théories qu'il répandait dans une petite communauté fermée de disciples et de là dans un public plus large, soutenait une philosophie de nuance platonicienne et plotinienne qui alors passait pour celle du (pseudo-)Empedokles. Il fut d'ailleurs farouchement combattu par les orthodoxes. Le savant arabisant Miguel Asín Palacios, notre collègue de l'Académie internationale d'histoire des sciences, a su très habilement reconstituer [1]) l'ensemble de sa doctrine. Celle-ci florissait à l'époque du premier calife, alors que la fermentation des idées déterminait l'avenir si brillant de l'Espagne musulmane. C'est d'ailleurs avec Ibn Masarra, peut-on dire, que le ṣûfisme commence à donner en Espagne des signes de vie collective.

C'est un peu plus tard que nous rencontrons des savants dans le sens plus restreint du mot. Abû al-Qâsim Maslama b. Aḥmad al-Maǧrîṭî, né à Madrid, mais vivant ordinairement à Córdoba, où il mourut vers 1007, est chronologiquement le premier savant hispano-arabe de cette catégorie. Il fit un commentaire au *Planisphaerium* de Ptolemaios, écrivit sur l'astrolabe et édita, en les corrigeant, les tables astronomiques d'al-Ḫuwârizmî [2]). Parmi d'autres écrits on lui attribue aussi deux traités alchimiques [3]), dont l'un est probablement l'original sur lequel Alfonso el sabio fit traduire (1256) l'écrit bien connu portant le titre de *Picatrix*. Il semble aussi que Maslama contribua à faire connaître en Ibérie la célèbre encyclopédie des „Frères de la pureté" (voir § 24), qui d'autre part trouva un propagateur enthousiaste dans son élève Abû al-Ḥakam ᶜAmr b. ᶜAbd al-Raḥmân b. Aḥmad b. ᶜAlî al-Karmânî, c'est-à-dire de Carmona [4]), mort nonagénaire à Zaragoza en 1066, et qui fut mathématicien et médecin.

D'autres mathématiciens de cette époque sont Abû al-Qâsim Aṣbaǧ b. Muḥammad Ibn al-Samḥ, florissant à Granada et mort en 1035 à l'âge

de 56 ans, auteur de traités d'arithmétique et de géométrie et de tables astronomiques [5]; Abû al-Ḥasan ᶜAlî Ibn abî al-Riǧâl al-Saybânî al-Kâtib al-Maġribî, connu sous le nom d'Abenragel par les latins, qui fut surtout astrologue [6] et mourut vers 1040 après s'être établi à Tunis depuis une vingtaine d'années; et Abû al-Qâsim Aḥmad b. ᶜAbd Allâh b. ᶜUmar al-Ġâfiqî, plus connu sous le nom d'Ibn al-Ṣaffâr (fils de l'artisan en cuivre), astronome [7] et mathématicien, né à Córdoba et mort à Denia en 1035.

1) *Abenmasarra y su escuela. Origines de la filosofia hispano-musulmana,* Madrid, 1914.
2) Les tables astronomiues d'al-Ḫuwârizmî, avec les corrections de Maslama, furent traduites par Adelard de Bath (voir § 12, n. 9). Le commentaire au *Planisphaerium* fut traduit par Rudolphe de Bruges (première moitié du XIIe siècle); on a d'ailleurs tendance, actuellement, à attribuer cette traduction à son maître Hermannus Dalmata. Une édition critique de cette traduction se trouve dans les *Opera astronomica minora* de Ptolemaios édités par Heiberg.
3) Ces deux traités, *Rutbat al-ḥakîm* (le rang du sage) et *Ġîyâṯ al-ḥakîm* (le point de mire du sage) ont été probablement composés vers la moitié du XIe siècle. On pense que ce dernier ouvrage doit être l'original arabe d'où a été tiré le fameux *Picatrix.*
4) D'autres l'appellent al-Kirmânî, interprétant l'ethnique comme „originaire de Kirmân" en Îrân.
5) *Los libros del Saber* réunis et compilés par ordre d'Alfonso el sabio (voir § 59) contiennent un *De cuemo puede ell ome fazer una lámina a cada planeta segund lo mostró el sabio Abulcacim Abnaçam,* qui est probablement un extrait de ces tables.
6) La première édition d'une traduction latine de son ouvrage astrologique, ensuite plusieurs fois réimprimé, est le *Praeclarissimus liber completus in judicio astrorum quem edidit Albohazen Haly filius Abenragel,* Venezia, 1485.
7) Son traité sur l'astrolabe fut traduit en latin par Platone di Tivoli et, plus tard, en hébreu par Profacius.

§ 38. — En même temps nous assistons à la floraison d'une série d'illustres médecins, parmi lesquels il faut rappeler Ḥasday b. Śapruṭ déjà mentionné [1]. Un autre savant, ᶜArîb b. Saᶜd al-Kâtib al-Qurṭubî, vivant lui aussi à la cour de ᶜAbd al-Raḥmân III et d'al-Ḥakam II, est célèbre à double titre [2]: comme auteur d'une chronique des maures d'Espagne et d'Afrique [3] (utilisée plus tard par Ibn al-ᶜIdârî al-Marrâkušî, fin du XIIIe siècle), et comme médecin s'occupant surtout de gynécologie et d'embryologie [4].

Mais le médecin espagnol le plus célèbre de cette époque, et même un des plus grands médecins de l'islâm, est Abû al-Qâsim Ḫalaf b. ᶜAbbâs al-Zahrâwî de Zahrâᵓ près de Córdoba, mort vers 1013. En particulier il est, peut-être, le plus grand chirurgien arabe, et comme tel très apprécié, plus que par les gens de son pays, par les latins, qui le connurent sous

le nom d'Abulcasis ou de Albucasis. Il fut le médecin de cour d'al-Ḥakam II et écrivit une grande encyclopédie médicale [5]) en 30 sections. Le titre de cet ouvrage, *Kitâb al-taṣrîf li-man ᶜaǧiza ᶜan al-taʾâlîf,* assez difficile à traduire, a été transcrit de différentes manières; une des plus communes est la suivante: *Concessio ei data qui componere haud valet.*

On peut distinguer dans cet ouvrage une partie médicale, une partie pharmacologique, et une partie chirurgicale en trois livres, qui fut celle qui jouit de la plus grande considération chez les peuples chrétiens de l'Europe. Cette partie chirurgicale, comportant de précieuses illustrations, reproduisant plusieurs instruments employés dans les opérations, traite, dans son premier livre, de la cautérisation, dans le deuxième, des opérations par incision, et, en plus, d'ophtalmologie, d'odontoiatrie, de l'opération de la pierre, de la hernie, de la gynécologie, etc.; dans le troisième l'auteur s'occupe des luxations et des fractures.

Selon Meyerhof, Abulcasis n'était pas un grand chirurgien, mais plutôt un encyclopédiste de la médecine. Son livre dérive même étroitement de Paulos de Aiginai. Notre collègue croit que, sans aucun doute, Ibn al-Quff (voir § 33) était un praticien chirurgical bien supérieur à Abulcasis.

On ne doit pas oublier, d'autre part, Abû Dâʾûd Sulaymân b. Ḥassân Ibn Ǧulǧul, médecin du calife Al-Hišâm II (976—1009). Ce savant, vivant à Córdoba mérite d'être mentionné par le fait qu'il écrivit une histoire des savants et des médecins espagnols de l'époque, ainsi qu'un commentaire de Dioskyrides, composé vers 982. Il convient de noter, à propos de ce dernier ouvrage, qu'un manuscrit du célèbre pharmacologue grec de l'époque des empereurs Claudius et Nero, ayant été donné en hommage par l'empereur Konstantinos VII à ᶜAbd al-Raḥmân III, favorisa toute un série d'importantes études dioscoridiennes [6]). C'est par exemple sur Dioskyrides (ainsi que sur Galenos) qu'un peu plus tard se base le *Kitâb al-adwiya al-mufrada* (livre des médicaments simples) [7]) du tolédan Abû al-Mutarrif ᶜAbd al-Raḥmân b. Muḥammad b. ᶜAbd al-Karîm b. Yaḥyâ Ibn al-Wâfid al-Laḫmî (997—c. 1074).

1) Ḥasday traduisit en arabe le texte de Dioskyrides envoyé en don par le basileus de Constantinople au calife de Córdoba (voir plus loin). Il le fit avec l'aide d'un moine Nikolaos envoyé expressément par le basileus à cet effet, à la requête du calife. Ḥasday fut même en correspondance avec le roi des Ḫazars (un peuple turc habitant alors le delta de la Volga) auquel il envoya une lettre décrivant al-Andalus, et dont il reçut une réponse (souvent publiées, par exemple par Carmoly, Revue orientale, 1841).

2) Si les deux ouvrages appartiennent, comme on le pense, à la même personne.

3) Texte par R. P. A. Dozy, *Histoire de l'Afrique et de l'Espagne par Ibn Adhârî et fragments de la chronique d'Arîb,* 2 vol., Leiden, 1848, 1851.

4) L'ouvrage traitant de ce sujet, *Ḫalq al-ǧanîn* (création de l'embryon) n'a pas

été édité. Par contre Dozy, dans *Le calendrier de Cordoue de l'année 961*, Leiden, 1873, a publié le texte arabe et une ancienne traduction latine d'un autre ouvrage de cet auteur: *Kitâb al-anwâ'* (livre des étoiles qui se couchent au moment où d'autres se lèvent et qui annoncent la pluie).

5) Cet ouvrage fut traduit en latin par Gherardo di Cremona et eut ensuite d'autres traductions en provençal et en hébreu. Mais il n'y a ni éditions complètes du texte, ni traductions. La partie médicale, *Liber theoricae nec non practicae Alsaharavii, qui vulgo Acararius dicitur*, Augsburg, 1519, parut en latin par les soins de S. Grimm; mais cette traduction est incomplète. La partie pharmacologique, dans la traduction de Simone di Genova et d'Abraham Iudaeus (de Tortosa), *Liber servitoris sive Liber XXVIII Bulchasin Beneberacerin*, parut à Venezia, 1471. La partie chirurgicale se trouve dans l'édition de la *Chirurgia parva*, Venezia, 1497, de Guy de Chauliac, ensuite dans *Albucasis methodus medendi, cum instrumentis ad omnes fere morbos depictis*, Basilea, 1541, avec plusieurs xylographies qui diffèrent souvent, d'ailleurs, de celles de l'édition de Channing mentionnée plus bas. D'autres parties se trouvent aussi en maintes éditions de la Renaissance. Comme édition plus moderne, on peut citer l'*Albucasis de chirurgia* par John Channing, texte arabe et traduction latine, Oxford, 1778. Une traduction française moderne partielle est celle de Lucien Leclerc, *La chirurgie d'Abulcasis*, Paris, 1861.

6) En ce qui concerne la traduction de Ḥasday, voir la note 7 du paragraphe précédent. Pour tout ce qui intéresse le développement de la pharmacologie arabe en Espagne, voir l'important travail de Max Meyerhof, *Esquisse d'histoire de la pharmacologie et botanique chez les musulmans d'Espagne*, Al-Andalus (Madrid), III, 1935, p. 1—42.

7) Conservé partiellement en des traductions latines, souvent publiées dans les premiers temps de l'imprimerie (par exemple, avec les œuvres de Mesue iunior, à Venezia, 1549). Son *De balneis sermo* se trouve dans la collection *De balneis quae extant apud graecos, latinos et arabos*, Venezia, 1553.

§ 39. — Pendant le onzième siècle, la pensée philosophique est représentée par un juif, Solomon b. Ǧabirol, dont le nom arabe est Abû Ayyûb Sulaymân b. Yaḥyâ Ibn Ǧâbîrûl, l'Avicebron des latins. Né à Málaga vers 1021, ce savant mourut à Valencia vers 1058. On l'a appelé le *Platon juif*. L'influence de son ouvrage principal, *Yanbûᶜ al-ḥayât* (*Fons vitae*) [1]) fut d'ailleurs plus forte sur les chrétiens (par exemple sur Duns Scotus) que, de son temps, sur les juifs d'Espagne et sur les maures.

Par contre Abû Muḥammad ᶜAlî Ibn Ḥazm (994—1064) de Córdoba, fut un des plus puissants et influents penseurs de l'Espagne musulmane. Son père avait été wazîr; le fils le fut aussi au cours du règne de ᶜAbd al-Raḥmân V. Mais „il se démit bientôt de cette fonction, se prit à étudier les sciences et à recueillir les traditions et le *Ḥadîṯ*" (Ṣâᶜid al-Andalusî). Il vécut ainsi longtemps à Játiba et dans l'al-ġarb (Algarve) près de Labla (Niebla) d'où sa famille était originaire et où il mourut. Ibn Ḥazm fut un écrivain très fécond et sa production littéraire „comprenait environ quatre cent volumes, soit à peu près quatre-vingt mille pages" (ibid.). L'œuvre par laquelle il est plus connu, aujourd'hui, est son *Kitâb al-milal wa-al-niḥal* (livre des religions et des sectes) [2]), écrit avec des vues

larges, bien qu'avec un esprit souvent sectaire (ces écrits, par exemple, abondent en imprécations contre ceux qui ne suivent pas les croyances et les interprétations qu'il accepte). On y trouve d'ailleurs des considérations très intéressantes et les renseignements les plus précieux, en même temps que très subtils et d'un certain point de vue objectifs, sur les quatre grandes religions, le Judaïsme, le Christianisme, le Zoroastrisme (ou Magisme) et l'Islâmisme, ainsi que sur les quatre principales sectes de ce dernier et sur leurs subdivisions. En dépit du fait qu' Ibn Ḥazm était un ardent ẓâhirite [3]), et ainsi un homme de parti, on doit reconnaître dans son exposé un des meilleurs que nous ait laissé un écrivain musulman sur l'ensemble de sa religion et sur les différentes formes qu'elle assuma.

Nous pouvons d'autre part rappeler comme talmudiste célèbre Isaac b. Yacob Alfasi, qui, né en 1031 près de Fâs, dut fuir en 1088 en Espagne, où il mourut en 1103. Son *Halaḫot* fut l'objet de très nombreux commentaires; il fut aussi édité plusieurs fois en hébreu.

1) Traduit par Juan de Sevilla et Domingo Gundisalvo et publié par Cl. Baeumker, Münster, 1892—1895. Il y a une traduction castillane de Federico de Castro y Fernández, 2 vol., Madrid, 1901—1903. Sur ce philosophe on peut consulter l'ouvrage de Carra de Vaux cité dans la *Bibliographie.* Des extraits méthodiques du *Fons vitae* se trouvent dans S. Munk, *Mélanges de philosophie juive et arabe,* cité aussi dans la *Bibliographie.*

2) Miguel Asín Palacios dans son grand ouvrage *Abenházam de Córdoba y su historia crítica de las ideas religiosas,* 5 vol., Madrid, 1927—1932, outre une étude soigneuse sur ce sujet, nous donne aussi une traduction (avec quelques coupures, par exemple en omettant les imprécations) d'une grande partie de l'ouvrage d'Ibn Ḥazm. Le texte original arabe avait été d'ailleurs publié au Caire, 1883, et une traduction partielle en anglais avait été donnée par Friedländer, Journ. Americ. Orient, Soc., XXVIII et XXIX, 1907. Asín a traduit aussi un autre ouvrage d'Ibn Ḥazm, *Los caracteres y la conducta,* Madrid, 1916. En outre il a examiné et publié partiellement en arabe et en espagnol *Un códice inexplorado del cordobés Ibn Ḥazm,* Al-Andalus, II, 1934, p. 1—56. Je signale enfin Ibn Ḥazm, *The dove's necking about love and lovers,* translated from the unique MS.... edited by D. K. Petrof in 1914, by A. R. Nykl, Chicago, 1931.

3) Les ẓâhirites ([l'école de] ceux qui reconnaissent ce qui est évident) constituent une secte qui ne reconnaît de valeur dogmatique qu'à ce qui se trouve dans le *Qurᵓân* et qui en outre l'interprète selon le sens le plus *évident.* Le fondateur de cette secte avait été Dâwûd b. ᶜAlî b. Ḫalaf al-Iṣbahânî (mort en 883), mais Ibn Ḥazm, qui mena une guerre acharnée contre al-Ašᶜarî, par exemple, est peut-être le plus grand représentant de cette école théologique.

§ 40. — Parmi les mathématiciens et les astronomes, une place d'honneur revient à Abû Ibrâhîm b. Yaḥyâ al-Naqqâs (le graveur) mieux connu sous le nom d'al-Zarqâlî (chez les latins, Arzachel) [1]), né à Córdoba vers 1029, mais ayant vécu presque constamment à Toledo, ville qui à cette époque était devenue le centre de la vie intellectuelle de l'Espagne.

Il mourut vers 1087. Théoricien et observateur, mais aussi artisan excellent, il exerça une influence tout-à-fait remarquable, inventa des instruments astronomiques nouveaux, comme la sorte d'astrolabe dénommée *ṣafîḥa* (*saphaea Arzachelis*), et publia les „Tables Tolédanes", où se trouvent rassemblés les résultats des observations célestes faites par lui et par d'autres astronomes vivant alors à Toledo [2]). Je me fais un plaisir de signaler ici les études de notre collègue José Millàs Vallicrosa sur les ouvrages de ce célèbre savant et sur les traductions en hébreu et en latin que nous en possédons [3]).

Je rappelerai encore qu'un roi de Zaragoza (de 1081 à 1085) Yûsuf al-Muʾtamin, écrivit un traité de mathématique, ayant pour titre *Istikmâl* (l'amenant à la perfection), destiné à servir de complément aux *Eléments* d'Eukleides, à l'*Almageste* et à d'autres écrits de cette importance. Cet ouvrage jouit d'une très grande réputation, et il est bien étrange, dans ces conditions, qu'il ne nous en soit pas resté trace.

Quant à la littérature géographique, elle commence à prendre de l'ampleur en Espagne avec Abû ʿUbayd ʿAbd Allâh b. ʿAbd al-ʿAzîz b. Muḥammad b. Ayyûb b. ʿAmr al-Bakrî, né probablement à Huelva, ayant vécu d'abord à Córdoba et plus tard à la cour d'Almería, où il mourut très vieux vers 1094. Al-Bakrî n'est pas un voyageur lui-même, mais son ouvrage principal, *Kitâb al-masâlik wa-al-mamâlik* (livre des routes et des provinces) est composé avec beaucoup de soin sur des sources multiples et dignes de foi; il renferme aussi des indications historiques et ethnographiques, et, dans son ensemble, est considéré comme un des plus beaux écrits que l'Espagne islâmique ait produits dans cette discipline [4]). On a encore de lui un dictionnaire de l'ancienne géographie (tout particulièrement de l'Arabie) et on lui attribue aussi un livre sur les plantes et les arbres de l'Andalucía, qui n'est pas parvenu jusqu'à nous, mais qui a, sans doute, donné une impulsion assez forte aux études botaniques en Ibérie.

Avant d'abandonner l'examen des savants de ce siècle, nous devons citer enfin quelques historiens arabo-espagnols qui s'occupèrent aussi de l'histoire des sciences et des savants.

Abû Marwân Ḥayyân b. Ḫalaf b. Ḥusayn Ibn Ḥayyân (987/8—1070) est l'auteur d'une histoire d'Espagne portant le titre de *Kitâb al-matîn* (livre solide) et comprenant 60 volumes, ainsi que d'un *Kitâb al-muqtabis fî taʾriḫ al-Andalus* (livre des passages empruntés sur l'histoire de l'Andalus) en 10 volumes. Nous ne possédons pas ses ouvrages au complet, mais des parties d'*al-muqtabis* ont pu être retrouvées et sont en cours de publication [4bis]). Abû al-Walîd ʿAbd Allâh b. Muḥammad

b. Yûsuf b. Naṣr al-Azdî Ibn al-Faraḍî (962/3—1013) écrivit un *Taʾriḫ ᶜulamâʾ al-Andalus* (histoire des savants d'al-Andalus) [5]), recueil de biographies, continué par Ibn Baškuwâl au XIIe siècle.

Mais le plus intéressant de tous ces historiens, par sa conception générale de l'histoire *de la science* et par le fait que son ouvrage a été pillé par plusieurs des biographes célèbres des époques successives, est certainement Abû al-Qâsim Ṣâᶜid b. Aḥmad b. ᶜAbd. al-Raḥmân b. Muḥammad Ibn Ṣâᶜid al-Qurṭubî al-Andalusî (1029/30—1070) généralement cité comme Qâḍî Ṣâᶜid. Né à Almería, il se fixa à Toledo à partir de 1046, et y passa le reste de sa vie, en remplissant des charges publiques et en fréquentant les milieux intellectuels de cette ville. Ṣâᶜid écrivit un traité et une histoire de l'astronomie, que nous ne possédons pas, et fit des observations célestes qui servirent, entre autres, à al-Zarqâlî pour la compilation de ses tables. Il écrivit aussi une *Histoire universelle,* ainsi qu'une *Histoire des religions,* que nous ne possédons pas non plus; mais l'ouvrage qui jouit à son époque d'une grande renommée, et qui, parvenu jusqu'à nous, nous intéresse d'une manière toute particuliére, est le *Kitâb al-taᶜrîf bi-ṭabaqât al-umam* (livre pour faire connaître les catégories des nations) [6]), sorte de sommaire d'histoire générale de la science, considérant tous les peuples anciens et modernes, musulmans et infidèles. L'état dans lequel nous possédons cet écrit nous laisse supposer qu'il s'agit d'un résumé, destiné à une exposition orale beaucoup plus développée. Mais en tout cas c'est une œuvre qui mérite d'être lue par nos historiens des sciences, d'autant plus qu'actuellement nous en avons une bonne traduction française.

1) Il semble bien qu'al-Zarqâlî fut d'abord un graveur très habile (d'où son sobriquet) et qu'il s'éleva peu à peu au niveau de grand savant indépendant. De la même époque, mais un peu plus agé, fut un Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Ḫalaf b. Ĝâlib al-Anṣârî, qui inventa l'instrument appelé *lamina universalis* (perfectionné ensuite par al-Zarqâlî). Il semble aussi qu'al-Anṣârî soit l'auteur d'un traité sur ce sujet, dédié à al-Maʾmûn, roi de Toledo (de 1037 à 1074), et qui, traduit en espagnol, probablement par Isaac ibn Sîd, qui y mit une longue introduction, trouva place dans les *Libros del saber.*

2) Les *Tables Tolédanes* furent traduites par Gherardo di Cremona; elles n'ont d'ailleurs pas été publiées (consulter à ce propos Ernst Zinner, *Die Tafeln von Toledo,* Osiris, I, 1935, p. 747). Le traité sur la *saphaea* (voir aussi la note suivante) se trouve dans *Saphaeae recentis res doctrinae patris Abrysakh Azarchelis summi astronomi* a Joanne Schonero, Nürnberg, 1534, et dans les *Libros del saber* d'Alfonso el sabio.

3) Le *Kitâb al-ᶜamal bi-l-ṣafîha al-zîĝiya* et ses traductions en hébreu et en latin soulèvent de nombreux problèmes (il y a, par exemple, une rédaction en 100 chapitres et une autre en 61) qui sont examinés par J. Millàs Vallicrosa dans *Estudios sobre Azarquiel; el tratado de la azafea,* Archeion, XIV, 1932, p. 392. A la fin de cette étude notre collègue reproduit quelques passages de traduction espagnole

faisant partie des *Libros del saber*. Millàs a publié aussi dans le texte et dans une traduction catalane Don Profeit Tibbon, *Tractat de l'assafea d'Azarquiel*, edició critica dels textos hebrais i llatí, amb traducció, pròleg i notes, Barcelona 1933.

4) De cet ouvrage il ne reste que ce qui concerne l'Afrique du Nord et, en partie, l'Espagne, ainsi que quelques autres fragments. De Slane a publié (Alger, 1857; réédition en 1911) et traduit (1858; nouv. édit, revue, 1913) la partie concernant l'Afrique. Certains fragments concernant la Russie ont été publiés en russe par Kunik et Rosen, St. Petersbourg, 1878. Le dictionnaire géographique a été publié par F. Wüstenfeld, 2 vol., Göttingen, 1876/7. M. Benhamouda a préparé une traduction annotée de ce dictionnaire pour la *Bibl. d. géogr. ar.* de G. Ferrand.

4bis) [Le texte du tome III du *Kitâb al-muqtabis* d'Ibn Ḥayyân, renfermant la Chronique du règne du calife umaiyade ᶜAbd Allâh à Cordoue, édité par le R. P. Melchor Martinez Antuña, a paru en 1937, dans la *Collection des textes arabes relatifs à l'Occident Musulman* (Paris, Geuthner). — **H. P. J. Renaud**]

Sur ce volume voir aussi l'analyse de José Millàs Vallicrosa, publiée dans Archeion, XXI, 1938, p. 117.

5) Publié par F. Codera dans les volumes 7 et 8 de la *Bibliotheca arabico-hispanica*, Madrid, 1891, 1892.

6) Le père Louis Cheikho S. J. a publié le texte des *Ṭabaqât* en 1911 dans la revue „al-Machriq" et ensuite en 1912 (Bayruṭ) comme tiré-à-part. Une excellente traduction française, où le texte du père Cheikho a été collationné sur des manuscrits de la Bibliothèque Nationale et souvent corrigé, a été donnée par Régis Blachère, Paris, 1935. — Dans son ouvrage le Qâḍî Ṣâᶜid considère d'abord les sept nations primitives, d'où dérive une foule de peuples différents par la langue, les mœurs et la religion. Il convient d'ailleurs parmi ces peuples d'en distinguer deux sortes de nature différente. Les uns sont ceux qui se montrent absolument rebelles à toute culture intellectuelle; les autres, par contre, sont ceux qui révèlent quelque aptitude à cultiver les sciences. Les premiers sont de véritables barbares. Les hordes turques et les chinois, selon Ṣâᶜid, doivent être classés dans cette première catégorie, bien qu'ils occupent une place à part, n'étant pas absolument dépourvus d'aptitude à cultiver les sciences. On doit pourtant admettre que l'habileté manuelle des chinois relève plus de l'instinct que de l'intelligence. Les autres sont ceux qui ont cultivé les sciences et y ont réalisé des progrès. Ces *nations* sont d'ailleurs seulement au nombre de huit, à savoir, dans l'ordre adopté par Ṣâᶜid dans son travail: les hindous, les irâniens, les chaldéens, les grecs, les *rûm*, les égyptiens, les arabes et les israélites. L'auteur considère les savants de ces différentes nations, et, en dépit d'inévitables erreurs, le récit est fort intéressant et révèle même, chez Ṣâᶜid, quelques intéressantes vues synthétiques sur le développement de la science. Ibn al-Qifṭî, Ibn abî Uṣaybiᶜa et Barhebraeus ont largement utilisé et même copié l'ouvrage de cet historien espagnol.

H. L'ÂGE D'OR DE LA SCIENCE IBÉRIQUE

§ 41. — Mais c'est sans doute au XIIe siècle que nous trouvons les plus beaux noms de savants de l'Espagne musulmane.

Si Abû Muḥammad ᶜAbd Allâh b. Muḥammad Ibn al-Sîd al-Baṭalyûsî, né à Badajoz vers 1053 et mort en 1127 à Valencia, où il résidait, n'a pas pour nous une très grande importance, bien que son nom et par là ses théories sur la sphère céleste [1]) aient été plus tard confondus, par un hasard singulier (la ressemblance du nom grec transcrit en arabe) avec ceux du grand Ptolemaios, il n'en est pas de même pour Abû Bakr Muḥammad b. Yaḥyâ Ibn al-Ṣâᵓiġ (fils de l'orfèvre) généralement appelé Ibn Bāǧǧa, d'où son nom latin médiéval d'Avempace. Né à Zaragoza avant 1106, il vécut à Granada et ensuite à Fâs, où il mourut, dit-on empoisonné, en 1138/9. Philosophe, il exerça une grande influence sur la pensée d'Averroes, parmi les musulmans, et d'Albertus Magnus, parmi les chrétiens. Mais il s'occupa aussi d'astronomie, en critiquant en particulier le système de Ptolemaios, de *materia medica,* de géométrie, de musique, etc. [2]). La personnalité d'Ibn Bâǧǧa, comme savant, est trop peu connue, et il serait bien souhaitable qu'une étude soigneuse en fût entreprise.

Né vers la même époque qu'Ibn Bâǧǧa, mais mort beaucoup plus tard, est Abû Bakr Muḥammad b. ᶜAbd al-Malik b. Muḥammad b. Muḥammad Ibn Ṭufayl al-Qaysî, connu sous le nom d'Abubacer par les latins. Né à Wâdî Aš (Guadix), il exerça la médecine à Granada, eut des charges administratives dans cette ville et ensuite à Ceuta et à Tanger, devint enfin médecin du sultan almohade Abû Yaᶜqûb Yûsuf I (1163—1184) et mourut à Marrâkuš en 1185/6. Outre deux traités de médecine, un commentaire aux *Meteorologica* d'Aristoteles, et quelques autres ouvrages, on lui doit un livre des plus curieux qui aient été écrits au moyen-âge, et qui est en même temps un roman et un traité de philosophie. Il porte le titre, d'après le nom symbolique de son héros, *Ḥayy ibn Yaqẓân* (le vivant fils de celui qui veille), et le soustitre *Asrâr al-ḥikma al-isrâqîya* (secrets de philosophie illuminative) [3]). On y trouve, entres autres, un aperçu d'histoire de la philosophie musulmane, un essai de classification naturelle des sciences, une discussion sur la génération spontanée, etc.

Un ami d'Ibn Ṭufayl fut le plus grand et le plus célèbre des philosophes arabo-espagnols, Abû al-Walîd Muḥammad b. Aḥmad b. Muḥammad Ibn

Rušd, qui, sous le nom d'Averroes, passa chez les latins pour le commentateur par excellence d'Aristoteles, celui, d'après Dante, „che'l gran commento feo". Né à Córdoba en 1126, d'une famille qui avait produit plusieurs personnages importants, il devint, lui aussi, qâḍî de Sevilla et ensuite de Córdoba. Le sultan Abû Yaᶜqûb Yûsuf, en 1182, l'appela à Marrâkuš pour remplacer Ibn Ṭufayl, déjà très vieux. Tout d'abord, par la faveur de ce prince et celle de son successeur Yaᶜqûb al-Manṣûr (1184—1199) il fut comblé d'honneur et d'avantages matériels. Mais en 1194/5, sur l'instigation d'orthodoxes fanatiques, le penseur trop libéral tomba en disgrâce. Aussi fut-il exilé à Lucena, près de Córdoba, et ordonna-t-on de brûler tous ses ouvrages à l'exception seulement de ceux strictement scientifiques. Quelques années plus tard il put rentrer en grâce, et en 1198 il fut rappelé à Marrâkuš; mais il y mourut la même année.

Nous ne pouvons pas parler en détail de l'œuvre de ce savant remarquable; nous nous bornerons à rappeler ses trois commentaires aux œuvres d'Aristoteles [4]); son encyclopédie médicale *Kitâb al-kullîyât fî al-ṭibb* (livre des généralités sur la médecine), titre rendu (phonétiquement) par les latins par *Colliget*, ainsi qu'un commentaire à Ibn Sînâ et d'autres écrits médicaux [5]); son traité sur la sphère, *Kitâb fî ḥarakat al-falak* et son sommaire de l'*Almageste*. Presque tous ses ouvrages furent traduits en hébreu et en latin et exercèrent une influence des plus remarquables [6]).

1) Il s'agit de son *Kitâb al-ḥadâ'iq* (livre des vergers), où se trouve développée, entre autres, l'idée du retour éternel. L'ouvrage, qui semble perdu en arabe, existe dans une traduction hébraïque de Moses Ibn Tibbon, ainsi que dans une autre (dont on ne possède d'ailleurs que des fragments) de Samuel Ibn Moṭoṭ (XIVe siècle). Les deux traductions ont été publiées par David Kaufmann dans l'ouvrage *Die Spuren des al-Bataljusis in der jüdischen Religionsphilosophie*, Budapest, 1880.

2) De tous ses ouvrages, dont plusieurs semblent perdus, le seul connu actuellement en Europe, et dans le texte arabe, est la *Risâlat al-wadâᶜ* (épître du congé) adressée à un ami sur le point de partir pour l'Egypte. Un autre ouvrage, qui portait le titre de *Kitâb tadbîr al-mutawaḥḥid* (livre de direction du solitaire), est actuellement connu uniquement par une analyse en hébreu, faite vers la fin du XIVe siècle par Moses b. Yošua. Cette paraphrase a été publiée par D. Herzog dans *Die Abhandlung des Abû Bekr Ibn al-Sâig vom Verhalten des Einsiedlers*, Berlin, 1896.

3) On a de nombreuses éditions de cet ouvrage, ainsi que plusieurs traductions. Je citerai la première, dans laquelle le texte publié par Edw. Pococke senior est accompagné d'une traduction latine par Edw. Pococke junior, Oxford, 1671; ainsi que celle récente d'Alger, 1900, où la revision critique du texte et la traduction sont dues à Léon Gauthier. Ce même auteur a publié aussi une intéressante étude sur Ibn Ṭufayl, Paris, 1909. Parmi les autres traductions, je me borne à citer les suivantes: en anglais par Simon Ockley, London, 1929; en espagnol par Fr. Pons y Boigues, Zaragoza, 1900; en russe par J. Kuzmin, Leningrad, 1920. Angel González Palencia en a récemment publié une nouvelle traduction, *El filósofo autodidacto*, Madrid, 1934.

Dernièrement Emilio García Gómez, *Un cuento árabe fuente común de Abentofáil y de Gracián,* Revista de archivos, Madrid, XXX, 1926, donne des indications sur un ancien conte arabe, dont il a dernièrement découvert un manuscrit. Il lui semble qu'Ibn Ṭufayl a dû emprunter à ce conte le schéma (non le contenu philosophique) de son roman. Il affirme en outre que Baltasar Gracián (1601—1658) a été inspiré dans son *Criticón* (Zaragoza, 1651) non pas par Ibn Ṭufayl, comme on le croyait jusqu'ici, mais par ce vieux conte arabe. Ce texte est édité, avec une traduction espagnole et d'autres documents, dans le mémoire cité.

4) Averroes ne connaissait pas le grec. Son commentaire est donc fait sur des traductions arabes des œuvres du Stagirite. Notons d'ailleurs qu'au cours des temps on en était arrivé, chez les arabes, à distinguer un peu mieux l'œuvre originale d'Aristoteles des apocryphes et des écrits néo-platoniciens. Ainsi la connaissance du véritable Aristoteles est beaucoup plus exacte chez le savant de Córdoba qu'elle n'était, par exemple, chez Avicenna. Quant aux commentaires d'Averroes, notons qu'il en avait fait de trois sortes: le *petit commentaire* (*al-ǧâmiᶜ*), qui était plutôt une espèce de sommaire commenté; le *commentaire moyen* (*al-talḫîṣ*), plus développé; et enfin le *grand commentaire* (*al-šarḥ* ou *al-tafsîr*), où le texte même d'Aristoteles était suivi d'une ample exposition, comportant même de longues digressions. Ces trois sortes de commentaires correspondaient aux trois stades adoptés dans l'enseignement de la philosophie aristotélicienne.

Nous ne possédons pas, actuellement, le texte intégral en langue arabe de ces trois sortes de commentaires faits par Averroes. Bien que certaines parties de son œuvre aient été, paraît-il, irrémédiablement perdues, d'autres nous ont été conservées dans les nombreuses traductions hébraïques ou latines qu'eurent les écrits de ce philosophe. Parmi les traductions hébraïques, nous pouvons citer celles faites par Samuel Ibn Tibbon, par Yacob Anaṭoli, par Yudah Salomon ha-Kohen de Toledo, par Moses Ibn Tibbon, et enfin par Qalonymos b. Qalonymos (commencement du XIVe siècle). Des traductions latines furent faites, d'autre part, par Michael Scott et par Hermannus Alemannus. Il convient de rappeler, à ce propos, qu'aussi bien l'un que l'autre ces deux traducteurs ont, à des périodes *espagnoles,* intercalé des périodes *siciliennes,* le premier à l'époque de Federigo II, le deuxième à celle de Manfredi. Le fait présente de l'intérêt en raison de ce que nous allons dire plus loin relativement à la transmission de la science arabe. Ce sont aussi ces deux traductions latines qui, revisées par Agostino Nifo et Abraham de Balmes de Padova, ont servi aux premières éditions d'Averroes. Nous citons l'éditio princeps d'Aristoteles accompagnée du commentaire d'Averroes publiée à Padova en 1472—1474; celle publiée par Nifo (Niphus) à Venezia, 1495—1497; et, après plusieurs autres, celle particulièrement célèbre des Giunta, Venezia, enrichie de commentaires et de travaux d'autres auteurs arabes.

Parmi les éditions et traductions modernes, nous ne pouvons citer que les suivantes: Carlos Quiros Rodrigues, *Compendio de metafisica,* Madrid, 1919, comprenant le texte arabe et la traduction espagnole de la partie métaphysique du *ǧamîᶜ*; Max Horten, *Die Metaphysik des Averroes,* Halle, 1912, contenant la traduction allemande de la partie correspondante du *ǧâmîᶜ*; S. Van den Bergh, *Die Epitome der Metaphysik übersetzt,* Leiden, 1924. Tout dernièrement, 1932, a été publié à Bayrûṭ par le P. Bouyges le texte arabe du *Talḫîs kitâb al-maqûlât* (sur les *Catégories*). Signalons encore la publication du texte et d'une traduction faite par Fausto Lasinio du Commentaire moyen de la *Poétique* (Pisa, 1872) et de la *Rhétorique* (Firenze, 1875—78). — Je signale enfin le projet suivant: Harry A. Wolfson, *Plan for the publication of a "Corpus commentariorum Averrois in Aristotelem" submitted to the Mediaeval Academy of America,* Speculum, VI, 1931, p. 412.

Si Ibn Rušd *philosophe* est resté célèbre chez les juifs et chez les chrétiens sur-

tout par ses commentaires d'Aristoteles, il doit sa célébrité chez les musulmans surtout au *Tahâfut al-tahâfut* (destruction de la destruction), ouvrage polémique combattant le *Tahâfut al-falâsifa* (destruction des philosophes) composé par al-Ġazzâlî (voir § 17). Par la logique de l'ensemble et par ses claires démonstrations, cet écrit d'Ibn Rušd répondait bien à son titre et fut largement apprécié. Il n'est pas étonnant, dès lors, qu'en raison de ses qualités et de son succès même le livre ait notablement contribué, plus tard, à porter malheur au philosophe, par suite de la haine des orthodoxes, et à causer la destruction par le feu, de la plus grande partie des écrits d'Averroes. La *Destruction de la destruction,* fut traduite en hébreu par Qalonymos b. David b. Todro, et ensuite en latin, sur l'ordre de Carlo d'Angiò, par Qalonymos b. Qalonymos. Une édition du texte arabe a paru au Caire en 1884 et a été reproduite en 1901 et 1903; cette édition comprend en plus des deux ouvrages d'al-Ġazzâlî et d'Ibn Rušd, le *Tahâfut al-falâsifa* du turc Ḫûǧâ Zâda (m. 1488) qui obtint un prix à la suite d'un concours établi par le sultan Muḥammad II peu après la conquête de Constantinople. Une autre édition plus récente, due au P. M. Bouyges, a paru à l'Imprimerie Catholique de Bayrûṭ, 1930. Elle est soigneusement établie avec index, glossaires, etc. Elle fait suite à le publication du *Tahâfut* d'al-Ġazzâlî, parue en 1927. Une traduction allemande, qui d'ailleurs n'est qu'une paraphrase et souvent un abrégé, par M. Horten existe dans l'ouvrage *Die Hauptlehren von Averroes nach seiner Schrift, Die Widerlegung des Gazali,* Bonn, 1913.

Un *Inventaire des textes arabes d'Averroès* est donné par le P. M. Bouyges dans la Ve et la VIe de ses *Notes sur les philosophes connus des latins au moyen-âge,* Bayrûṭ, Mélanges de l'Université Saint Joseph, 1922—1924.

5) Le *Colliget* fut traduit en latin vers 1255 par un juif sur lequel on n'est pas autrement renseigné, Bonacosa de Padova (selon G. Sarton ce nom est peut-être la traduction latine du nom hébreu Ṭobiyah). D'ailleurs, pendant longtemps, cette traduction du *Colliget* fut par erreur attribuée à Armengaud (Armengaudus Blasii Monspessulensis; elle fut publiée à Venezia 1482.

Mais avant même cette édition à part, le *Colliget* avait été plusieurs fois imprimé avec les œuvres d'Avenzoar ou de Rhazes et Serapion jun. (par ex. l'édition faite par Otto Brunfels, Argentorati, 1531).

Révisée ensuite par Symphorien Champier vers 1537, elle prit place dans la grande édition d'Aristoteles-Averroes publiée par les Giunta et, ensuite, dans d'autres éditions. On ne possède pas d'édition ou de traduction moderne du *Colliget.*

Un petit ouvrage médical d'Ibn Rušd, le commentaire cité à l'*Arǧûza* (*Canticum*) d'Ibn Sînâ, eut des traductions hébraïques; il fut aussi traduit en latin par Armengaud, et cette traduction, revue par Andrea Alpago, imprimée pour la première fois à Venezia en 1484 avec d'autres écrits d'Averroes, fut plusieurs fois insérée à la Renaissance dans les éditions des œuvres du philosophe-médecin de Córdoba.

6) On possède évidemment une littérature très abondante concernant ce philosophe éminent. Je me borne ici à rappeler le grand ouvrage d'Ernest Renan, *Averroës et l'averroïsme,* Paris, 1852, encore très intéressant, bien que quelques parties aient certainement vieilli; et l'article de Giuseppe Gabrieli publié dans Archeion (Archivio di storia della scienza), V, 1924, p. 156.

Il serait très intéressant de suivre l'influence d'Averroes dans le monde chrétien et spécialement dans la philosophie qui s'y développa au cours de quelques siècles. Cela nous entrainerait pourtant quelque peu en dehors de notre sujet principal et nous devons nous borner à quelques brèves indications.

Ibn Rušd, dans le monde islâmique, représentait le courant des *philosophes* c'est-à-dire de ceux qui, suivant et continuant les doctrines grecques, s'efforçaient de les mettre d'accord avec les principes de la théologie musulmane. Comme nous

l'avons dit, ce ne fut pas ce courant qui triompha, mais bien l'autre qui reconnaît en al-Ġazzâlî son plus grand représentant. Ainsi, du point de vue de l'islâmisme orthodoxe, peut-on reprocher à Ibn Rušd maintes idées qui contrastent avec le système définitivement accepté; mais on ne peut pas, par contre, douter de sa foi profonde et de son désir sincère de trouver un accord entre Aristoteles et les principes de sa religion. L'idée que les chrétiens se formèrent de ses doctrines et même de sa personnalité fut par contre toute autre, et elle se développa de plus en plus dans un sens défavorable au pieux penseur de Córdoba.

Dans l'Occident chrétien, les ouvrages d'Aristoteles (à travers l'arabe) et les commentaires d'Averroes furent introduits en même temps, et ils trouvèrent d'abord ensemble leurs admirateurs et sectateurs. Ils trouvèrent aussi ensemble leur détracteurs et ennemis, qui provoquèrent leur condamnation commune lors de la réaction antiaristotélicienne du XIIIe siècle. On connaît, parmi les averroïstes, la figure éminente de Siger de Brabant, contre lequel s'élevèrent les voix d'Albertus Magnus et de Tommaso d'Aquino. (Voir, entre autres, l'important travail de Pierre Félix Mandonnet, *Siger et l'averroïsme latin au XIIIe siècle,* nouv. éd. Louvain, 1911 et 1908). Mais, avec les deux docteurs de l'Eglise sus-mentionnés, on commença à distinguer de plus en plus entre le philosophe grec, qui non seulement rentra en honneur, mais devint l'autorité scientifique la plus haute, et le commentateur arabe auquel on attribua toute sorte de dangereuses idées philosophiques qui ne lui appartenaient pas. Parmi elles, mentionnons spécialement la célèbre théorie de la „double vérité", qui, comme le fait ressortir M. Horten, est complètement étrangère au philosophe arabe. Cette opposition et ces accusations ont certainement pu déterminer chez les averroïstes une réaction et les pousser à exagérer et à déformer la pensée d'Ibn Rušd. Quoi qu'il soit, celui-ci devint rapidement un type d'incroyance et même d'immoralité. Autant pour ses ennemis que pour ses amis il devint l'inspirateur symbolique du courant dénommé *libertin,* qui, pendant plusieurs siècles, représenta pour les uns un scandale, pour les autres le refuge de la libre pensée et du progrès. (Voir *Bibliographie,* § 4, les observations que nous avons ajoutées à propos d'un ouvrage de Fr. Picavet sur les légendes surgies dans le monde chrétien concernant Averroes).

§ 42. — A l'époque où vivaient ces grands savants musulmans, d'illustres penseurs juifs écrivaient aussi, tantôt en hébreu et tantôt en arabe, des ouvrages non moins remarquables.

Citons, parmi d'autres, Baḥya b. Yosef Ibn Paqûda, de Zaragoza, dont les préoccupations sont surtout d'ordre éthique [1]); Moses Ibn Ezra (en arabe Abû Hârûn Mûsâ al-Ġarnâṭî) de Granada (c. 1070—c. 1138), qui fut aussi un poète renommé et dont les écrits jouirent d'une grande popularité parmi les musulmans; Yudah ha-Levi (en arabe Abû al-Ḥasan al-Lawî) (c. 1085—c. 1140) de Toledo, lui aussi, paraît-il, un grand poète, qui dans son *Kitâb al-Ḫazarî* [2]), originalement écrit en arabe, se propose de défendre la religion révélée contre la philosophie, le judaïsme contre les autres religions, l'orthodoxie contre le qaraïsme; Abraham b. Meïr Ibn Ezra, ou Aben Ezra (en arabe Abû Isḥâq Ibrahîm Ibn al-Mâğid), cité par les latins sous les noms d'Abenare et d'Abraham Judaeus (c. 1090—1167), savant et commentateur de la *Bible,* en même temps qu'un des premiers traducteurs systématiques des écrits scientifiques

arabes en hébreu [3]); Ibrâhîm b. Daᵓûd (en hébreu Abraham b. David ha-Levi) de Córdoba (1110—c. 1175), qui, entre autres, écrivit en hébreu une chronique, *Sefer ha-qabbala* (livre de la tradition), et en arabe un traité philosophique, *Kitâb al-ᶜaqîda al-rafîᶜa* (livre de la doctrine sublime) [4]).

Mais au dessus de tous ces penseurs et savants juifs se détache la grande figure de Moses (Mošeh) b. Maimon (en arabe Abû ᶜImrân Mûsâ b. Maymûn b. ᶜAbd Allâh al-Qurṭubî) le célèbre Maimonides, qui, par sa naissance, son éducation et son esprit doit bien être considéré comme espagnol, en dépit du fait qu'il dut, encore jeune, prendre le chemin de l'exil. Né à Córdoba en 1135, de Maymûn b. Yûsuf, qui était en même temps qu'un talmudiste, un mathématicien et astronome, il dut quitter sa ville natale en 1148/9, sa famille ne voulant pas être obligée d'embrasser l'islâm, comme l'Almohade envahisseur l'avait prescrit à tous les juifs. La famille de Maymûn resta d'ailleurs en Espagne, séjournant en différents endroits, pendant une dizaine d'années encore, avant de s'établir (vers 1158) à Fâs. Mais là aussi, à la suite d'une reprise des persécutions contre les juifs du Maroc, elle ne put rester longtemps. Partie en avril 1165, après un court séjour en Palestine, elle se fixa en Egypte (à al-Fusṭâṭ, le vieux Caire) à la fin de la même année. Bien qu'Abû ᶜImrân ait étudié déjà depuis longtemps la médecine, c'est seulement à Miṣr, paraît-il, qu'il commença à l'exercer effectivement. Il acquit même une telle célébrité dans cet art, que le dernier calife fâṭimide, al-ᶜAḍiḍ, en fit son médecin. Il occupa encore cette charge auprès du sultan conquérant Ṣalâḥ al-dîn, et devint enfin médecin en chef de la cour sous le fils de celui-ci, al-Malik al-Afḏâl, Nûr al-dîn, ᶜAlî, qui en 1198 s'était emparé du trône d'Egypte et en fut chassé en 1200. Ces fonctions officielles ainsi que d'autres nombreuses occupations causèrent à Maimonides un dangereux surmenage, dont les effets, en se continuant même après que la chute du sultan lui eut permis de prendre plus de repos, le conduisirent bientôt à la tombe. Il mourut le 13 décembre 1204. A partir de 1177 il avait été aussi élevé à la charge de *nağid* (chef) de la communauté juive d'Egypte.

Il n'est pas question, ici, de parler en détail de l'œuvre de ce savant célèbre, qui s'occupa de philosophie, de médecine [5]), d'astronomie, de questions religieuses juives, etc.; pas plus que de son influence, qui fut très profonde, sur les penseurs et les savants de différentes civilisations, juive, islâmique et chrétienne [6]). Le nom de Maimonides est d'ailleurs si généralement connu, que nous pouvons bien nous contenter de le rappeler [7]).

1) Son *Kitâb al-hidâyat ilâ farâ'iḍ al-qulûb* (livre de guide sur les obligations des cœurs) fut traduit en hébreu par Yudah Ibn Tibbon et publié en cette langue à Napoli en 1489. Une édition moderne du texte arabe a été faite par A. S. Yahuda à Leiden en 1912. Il existe de nombreuses traductions en langues modernes.

Des dix parties de cet ouvrage, la deuxième donne un résumé des connaissances scientifiques de l'époque et de l'ambiance dans laquelle il fut écrit; elle peut ainsi intéresser directement l'historien des sciences. Notons que la philosophie de Baḥya rappelle étroitement le néo-platonisme sous sa forme judéo-arabe, tel qu'on le trouve, par exemple, chez les Frères de la pureté ou chez Ibn Gabirol.

2) Cet ouvrage se présente sous la forme d'un dialogue entre le roi des Ḫazars et un juif. Il fut traduit en hébreu par Yudah Ibn Tibbon, et eut ensuite plusieurs éditions, ainsi que des traductions, parmi les plus récentes desquelles on peut citer une allemande (Breslau, 1885) et une anglaise (London, 1905), faites, toutes deux, sur le texte arabe, par Hartwig Hirschfeld.

3) Ce savant qui, comme le dit G. Sarton dans son *Introduction,* présente un curieux mélange de rationalisme et de mysticisme, mérite de retenir l'attention à plusieurs points de vue. Nous n'envisagerons pas son œuvre comme commentateur de la *Bible.* Mais il faut rappeler ses traductions de l'arabe en hébreu, parmi lesquelles nous avons un commentaire d'al-Bîrûnî sur les tables d'al-Ḫuwârizmî, dont l'original est perdu. Dans l'introduction à cette traduction, Ibn Ezra donne un aperçu intéressant sur l'introduction des chiffres hindous dans le monde arabe. Cette partie a été traduite par D. E. Smith et Jekuthiel Ginsburg et publiée dans l'American Mathem. Monthly, XXV, 1918, p. 99. Des extraits de la traduction hébraïque de l'écrit d'al-Bîrûnî, accompagnés d'une traduction allemande, avaient été d'ailleurs publiés par M. Steinschneider, Zeitschrift d. Deutsch. Morgenl. Gesellsch., XXIV, 1870, p. 325.

On possède d'Ibn Ezra deux traités originaux d'arithmétique. L'un d'eux, le *Sefer ha-eḥad,* sur les particularités des nombres de 1 à 9, a été publié par S. Pinsker et M. A. Goldhardt, Odessa, 1867; l'autre, le *Sefer ha-mispar,* accompagné d'une traduction allemande, a été publié par Moritz Silberberg, *Das Buch der Zahl,* Frankfurt, 1895. Il existe aussi, en traduction latine, un *Liber augmenti et diminutionis vocatus numeratio divinationis ex eo quod sapientes Indi posuerunt, quem Abraham compilavit et secundum librum qui Indorum dictus est composuit;* il a été publié par Guglielmo Libri dans son *Histoire des sciences mathématiques en Italie,* Vol. I, p. 304—371. Certains pensent qu'il s'agit d'un autre ouvrage d'Ibn Ezra, alors que d'autres croient qu'il s'agit plutôt d'un écrit d'Abû Kâmil (voir § 21).

Ibn Ezra a composé des ouvrages astrologiques qui eurent une grande influence sur le monde chrétien. Ils furent traduits en français en 1273 par „Hagin le juif". On n'a pas de notices directes sur ce traducteur, mais G. Sarton (*Introduction,* II, p. 857) croit pouvoir le rapprocher, sinon jusqu'à identification complète, de Haginus filius Deulacres ou Ḥayyim Gedalyah, qui, nommé en 1281 grand rabbin d'Angleterre, fut le dernier à occuper cette charge avant l'expulsion de 1290. Cette traduction d'Hagin servit de base à celles qui furent faites plus tard par Henri Bate de Malines (1281—92), Pietro d'Abano (1293) et d'autres. Une traduction catalane, due à Martin de Huesca, fut ensuite rendue en latin, en 1448 par Luis de Angulo. Nous rappellerons encore qu'on doit à Ibn Ezra un *Keli ha-neḥošet* (sur l'astrolabe), publié par H. Edelmann, Königsberg, 1845.

4) Ce dernier ouvrage, traduit en hébreu par Samuel Ibn Moṭoṭ (XIVe siècle) et un peu plus tard aussi par l'aragonais Solomon b. Labi, représente la première tentative juive (Sarton) en vue de concilier la religion avec l'aristotélisme. Le texte de la dernière de ces deux traductions hébraïques a été publié par Simson Weil, Frankfurt, 1852, accompagné d'une traduction allemande. Le premier ouvrage cité, le *Livre de la tradition,* a eu de nombreuses éditions en hébreu et en traductions.

Je cite seulement la dernière, en espagnol, par F. Cantera Burgos, Salamanca, 1928.

5) Maimonides médecin, n'est en rien inférieur à Maimonides philosophe et théologien. Voir à ce propos la belle étude de Max Meyerhof, *L'œuvre médicale de Maïmonide*, Archeion, XI, 1929, p. 136.

Les ouvrages médicaux authentiques de Moses b. Maymûn sont au nombre de dix. Il sont tous écrits en arabe; mais des traductions en hébreu furent faites bientôt par des savants contemporains de l'auteur.

Le plus célèbre de ces traités est le *Kitâb al-fuṣûl fî al-ṭibb* (livre des aphorismes concernant la médecine), connu, en hébreu, sous le titre de *Pirqe Mošeh*. Il s'agit d'un recueil de 1500 sentences, puisées surtout dans Galenos, auxquelles Maimonides a ajouté 42 remarques personnelles. Le texte arabe de cet ouvrage n'a pas encore été publié, mais Max Meyerhof en prépare l'édition. Deux traductions hébraïques en furent faites au cours du XIIIe siècle et toutes les deux à Roma: l'une par l'espagnol Zeraḥia b. Isaac b. Šealtiel Ḥen (Gracián), l'autre par Nathan ha-Meᵓati; la première n'a pas été imprimée, la seconde l'a été, mais très mal, à Lwow en 1835 (non en 1804 ou 1805 comme il a été imprimé sur le livre même) et ensuite à Vilna en 1888. Les traductions latines du XIIIe siècle, par contre, ont été publiées plusieurs fois aux premiers temps de l'imprimerie, mais souvent avec adjonctions et altérations; l'editio princeps est celle de Bologna, 1489. Cet ouvrage de Maimonides, d'ailleurs, n'est en réalité qu'un commentaire ou une paraphrase. Les deux suivants sont aussi de même nature. L'un est sa *Muḫtaṣara* (compendium) des œuvres de Galenos, véritable résumé de plusieurs écrits du médecin de Pergamon. L'autre est son commentaire sur les *Aphorismes* de Hippokrates, selon la version qu'en avait donnée Ḥunayn b. Isḥâq. Ce dernier ouvrage de Maimonides est encore inédit, ainsi que la traduction hébraïque faite par Moses Ibn Tibbon; on possède seulement le texte arabe de l'introduction, imprimé en caractères hébreux et accompagné d'une traduction allemande, dans le travail de M. Steinschneider, *Die Vorrede des Maimonides zu seinem Commentar über die Aphorismen des Hippokrates,* Zeitschrift d. Morgenl. Gesellsch., XLVIII, 1894, p. 218.

Les sept autres ouvrages médicaux de Maimonides sont par contre complètement originaux. Ce sont les suivants:

Maqâla fî al bawâṣîr (discours sur les hémorrhoïdes). H. Kroner en a publié le texte arabe, en caractères hébreux, en l'accompagnant d'une traduction allemande et de notes: *Die Haemorrhoiden in der Medizin des XII. und XIII. Jahrhunderts* etc., Janus, XVI, 1911.

Maqâla fî al-ğimâᶜa (discours sur l'union sexuelle), ouvrage écrit pour le sultan ayyûbide de Ḥamâh, Al-Malik al-Muzaffar, Taqî al-dîn, Abû Saᶜîd ᶜUmar b. Nûr al-dîn. On possède deux rédactions de ce discours. L'une, plus ample, fut traduite en hébreu par Zeraḥia Ḥen; elle a été publiée par Kroner, *Ein Beitrag zur Geschichte der Medizin des XII. Jahrhunderts,* Oberndorf-Bopfingen, 1906, texte arabe, traduction hébraïque et version allemande. L'autre, qui est un abrégé de la première, a été également publiée par Kroner dans le texte arabe, accompagné d'une version allemande, *Eine medizinische Maimonides-Handschrift aus Granada,* Janus XVI, 1911.

Maqâla fî al-rabw (discours sur l'asthme). Cet ouvrage eut bientôt une traduction latine, due à Armengaud fils de Blaise. Des deux traductions hébraïques, la plus ancienne, de 1320 environ par Samuel b. Benveniste, paraît avoir été faite sur une version latine; la plus récente de la fin du XIVe siècle, est due à Yosua Šatibi; elle est basée sans aucun doute possible sur le texte arabe original.

Kitâb al-sumûm wa-al-mutaḥarriz min al-adwiya al-qitâla (livre des poisons et des antidotes contre les drogues mortelles), connu sous le titre de *Risâlat al-fâḍilîya,* parce que l'épître avait été composée (en 1199) sur la demande de son vieil ami, le wazîr et qâḍî ᶜAbd al-Raḥîm b. ᶜAlî al-Baysânî al-Fâḍil et à lui adressée. De cet écrit il existe deux traductions hébraïques, dues respectivement à Moses Ibn

Tibbon et à Zeraḥiah Ḥen, et une latine, *De venenis,* par Armengaud. Deux traductions modernes ont été faites sur la version hébraïque: L. M. Rabbinowicz, *Traité des poisons de Maïmonide,* Paris, 1865 (nouvelle reproduction photomécanique, Paris, 1935), et M. Steinschneider, *Gifte und ihre Heilung von Moses Maimonides,* Virchows Archiv, LVII, 1873.

Maqâla fî tadbîr al-ṣiḥḥa (discours sur le régime de la santé), composé par ordre du sultan al-Malik. Cet ouvrage, un des plus connus parmi ceux de notre auteur, est divisé en quatre parties. Il fut traduit en hébreu en 1290 par Moses Ibn Tibbon et en latin, en 1290, par Armengaud. Le texte arabe, accompagné d'une traduction allemande et d'un commentaire, a été publié par Kroner dans Janus, XXVII, XXVIII XXIX, 1924, 1925 et 1926.

Maqâla fî al-bayân al-aᶜrâḍ (discours sur l'explication des symptômes). C'est le dernier des ouvrages de Maimonides, écrit, celui-là aussi, pour le sultan al-Afḍâl. Il existe une traduction latine médiévale anonyme. H. Kroner a publié le texte arabe, accompagné d'une traduction allemande et d'un commentaire, dans Janus, XXXII, 1928, p. 12.

Nous possédons enfin le *Šarḥ asmâ' al-ᶜuqqâr* (explication des noms des drogues), dont on a tout dernièrement découvert un manuscrit. Celui-ci est de la main même du célèbre Ibn al-Bayṭâr. Cet ouvrage donne, en 406 courts chapitres, le nom et la description des différentes drogues. Max Meyerhof va bientôt publier ce dernier traité.

Quelques autres petits écrits médicaux sont souvent attribués à Maimonides; mais leur authenticité est plus que douteuse.

6) Maimonides s'occupa de questions astronomiques, en commentant des livres de différents astronomes ou en traitant occasionellement de ces questions dans quelques-uns de ses ouvrages. Nous rappellerons uniquement la lettre qu'il écrivit en 1194 aux rabbins de Marseille, parce qu'il y condamne explicitement l'astrologie. Voir à ce propos, Alexander Marx, *The correspondence between the rabbis of southern France and Maimonides about astrology,* Hebrew University College Annual, III, 1926, où se trouve aussi le texte (hébreu) de la lettre, ainsi que celui de celle que les rabbins lui avaient écrite.

Quant aux ouvrages philosophiques de Maimonides, je me borne à citer le plus connu et en même temps le plus important. Il s'agit de sa *Dalâlat al-ḥâ'irîn* (guide des perplexes), que les ennemis du philosophe appelaient *Ḍalâlat* (perdition). Dans ce travail Maimonides cherche à concilier la théologie juive avec l'aristotélisme musulman; il y soutient, en particulier, que l'acquisition de la science est une des formes les plus hautes de la religion. Cet écrit fut traduit en hébreu vers 1204 par Samuel Ibn Tibbon, qui put, pour ce travail, bénéficier des conseils de l'auteur même. Ensuite au cours du XIIIe siècle, on doit signaler une autre traduction hébraïque par al-Ḥârizî, qui, paraît-il, a servi de base à une version latine. Cette dernière corrigée par Agostino Giustiniani, fut publiée à Paris en 1520. On possède en outre de nombreuses éditions hébraïques de cet ouvrage; entre autres Berlin, 1925, avec plusieurs anciens commentaires hébreux. Parmi les éditions arabes, je me borne à signaler celle faite en caractère hébraïques et accompagnée d'une traduction française, par Salomon Munk: *Guide des égarés,* 3 vol., Paris 1856—1866. Une traduction allemande par Adolf Weiss, *Führer des Unschlüssigen* en trois volumes a paru à Leipzig, 1923—24.

Parmi les écrits rabbiniques de Maimonides il convient de mentionner spécialement le *Kitâb al-sirâǧ* (livre de la lampe) et le *Mišneh Torah* (répétition de la loi), classification et codification complètes de toutes les lois mosaïques et rabbiniques.

7) En terminant ce bref aperçu sur l'œuvre de Maimonides, il ne faut pas oublier de citer le nom d'Abû al-Ḥaǧǧaǧ Yûsuf b. Yaḥyâ b. Isḥâq al-Sabtî, connu généralement sous le nom d'Ibn ᶜAqnîn, qui fut son disciple favori et qui aida le maître dans plusieurs de ses travaux.

§ 43. — En mathématique et en astronomie, se signale dans la première moitié de ce siècle Abû Muḥammad Ǧâbir b. Aflaḥ, appelé lui aussi Geber par les latins; ce qui créa, même chez des historiens respectables, mais peu avisés, de déplorables confusions avec le chimiste, ou, mieux, avec l'auteur fictif d'ouvrages portant ce nom, et dont nous avons parlé ailleurs (voir § 8 et § 9). Ce Ǧâbir espagnol habitait Sevilla. Il écrivit un *Kitâb al-haiʾa* (livre de l'astronomie), désigné souvent sous le titre d'*Iṣlâḥ al-Maǧisṭî* (correction de l'Almageste), où les doctrines de Ptolemaios sont soumises à une critique serrée, s'exerçant tout particulièrement sur la théorie des planètes. Plus importantes encore, peut-être, sont les notions de trigonométrie sphérique qu'il développe dans ce traité [1]). On lui attribue aussi l'invention de quelques instruments astronomiques.

Plus célèbre encore fut Abû Isḥâq al-Biṭrûǧî al-Išbîlî, Nûr al-dîn. Il vivait lui aussi à Sevilla, mais il était originaire de Pedroche, ville proche de Córdoba. Les latins le connurent sous le nom d'Alpetragius. Il fut un élève d'Ibn Ṭufayl et vécut vers la fin du siècle dont nous traitons ici. On lui doit une curieuse théorie astronomique, développée dans son *Kitâb al-haiʾa* [2]), et faisant revivre, sous une forme d'ailleurs profondément modifiée, la théorie des sphères homocentriques d'Eudoxos. Ces conceptions d'Alpetragius eurent, pense-t-on actuellement, le seul mérite d'ébranler une tradition séculaire, en s'opposant nettement aux doctrines de Ptolemaios, contribuant ainsi à faire mettre en doute celles-ci et à préparer un écroulement futur. Mais chez ses contemporains elles furent considérées comme un important apport positif et on parla même d'une *nouvelle astronomie*. Alpetragius fut même appelé *ha-marʿîš* par les écrivains juifs, c'est-à-dire, „celui qui fait vaciller [la doctrine des cieux]".

Parmi les mathématiciens juifs nous nous bornerons à citer la figure pré-éminente d'Abraham bar Ḥiyya ha-Nasi, très souvent appelé Savasorda (de sa fonction de ṣâḥib al-šurṭa, chef de la garde). Ce savant qui vivait ordinairement à Barcelona et mourut vers 1136, est un des premiers et des plus importants traducteurs systématiques d'ouvrages scientifiques arabes en hébreu, dont nous aurons à nous occuper plus loin. Mais il fut aussi un savant original [3]), qui écrivit plusieurs traités et, peut-on dire, créa le langage scientifique hébreu. Nous citerons seulement son *Ḥibbur ha-mešiḥah ve-ha-tišboret*, un traité de géométrie pratique, écrit en 1116 et traduit en latin sous le titre de *Liber embadorum* par Platone di Tivoli en 1145. Ce traité exerça une influence des plus profondes, et qui, pour la transmission de la mathématique arabe aux pays chrétiens, rappelle celle de Leonardo Pisano.

1) La traduction de Gherardo di Cremona est la seule qui ait été publiée: *Gebri filii Affla Hispalensis de astrononia libri IX in quibus Ptolemaeum, alioqui doctissimum, emendavit,* Nürnberg, 1534. Cette édition fut faite par Peter Apian qui y ajouta son *Instrumentum primi mobilis.*

2) Traduit en latin par Michael Scott vers 1217 et en hébreu par Moses Ibn Tibbon vers 1259. Cette version hébraïque fut traduite en latin par Qalonymos b. David vers 1528, et ce fut cette traduction qui fut imprimée sous le titre *Alpetragii arabi planetarum theorica phisicis rationibus probata nuperrime latinis litteris mandata a Calo Calonymos hebreo napolitano,* Venezia, 1531, dans un recueil comprenant la *Sphaera* de Sacrobosco et d'autres ouvrages de ce genre. Il n'existe aucune traduction moderne.

Pour la théorie de l'*impetus,* qu'il adopta, ainsi qu'Ibn Sînâ, voir Bibliographie, § 5, n. 3.

[La tentative d'al-Biṭrûǧî, qui continue celle d'Ibn Rušd et d'Ibn Ṯufail, cherchant à revenir au système d'Aristote, a été bien exposée par Mr Léon Gauthier, *Une réforme du système astronomique de Ptolémée tentée par les Arabes au XIIe s.,* Journal Asiatique, 10e série, t. XIV, Novembre-Décembre 1910. — **H. P. J. Renaud**]

3) Le *Ḥibbur* fut publié par J. M. Guttmann, Berlin, 1912. Une excellente traduction en catalan est celle récemment publiée par J. Millàs Vallicrosa, *Llibre de geometria,* Barcelona, 1931. Ce dernier a publié aussi sous le titre de *Llibre revelador,* Barcelona, 1929, la traduction catalane d'un autre ouvrage de Savasorda, *Megillat ha-megalleh,* écrit astrologique et messianique, dont l'édition hébraïque avait été faite par Adolf Poznianski et Julius Guttmann, Berlin, 1924. D'autres ouvrages scientifiques originaux d'Abraham bar Ḥiyya sont: *Ṣurat ha-erez* (forme de la terre); *Ḥešbon mahlakot ha-kokabim* (calcul des courses des astres); *Luhot ha-nasi* (tables du prince), dites aussi d'al-Battânî; *Sefer ha-ᶜibbur* (livre des intercalations), qu'on estime être le traité le plus ancien s'occupant spécifiquement du calendrier hébreu; *Hegyon ha-nefeš* (méditation de l'âme).

§ 44. — Au commencement du XIe siècle nous rencontrons un écrivain, Muḥammad b. abî Bakr al-Zuhrî, né probablement à al-Zuhra (Port Vendres), vivant à Granada vers 1140, et qui composa un traité général de géographie, *Kitâb al-ǧuǧrâfiyâ* [1]).

Tous les géographes occidentaux, et même orientaux, antécédents furent cependant éclipsés par l'imposante figure scientifique d'Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Muḥammad b. ᶜAbd Allâh Ibn Idrîs, dénommé al-Ḥammûdî, al-Ḥasanî, al-Qurṭubî, al-Siqillî (le sicilien), mais cité le plus souvent avec l'appellation honorable d'al-šarîf al-Idrîsî, l'illustre descendant d'Idrîs (celui-ci à son tour issu de la famille du Prophète par Fâṭima; voir § 9 n. 3). Ce géographe, le plus grand peut-être du monde islâmique, fut en particulier un cartographe de valeur exceptionnelle; il fut de plus l'auteur de nombreux livres concernant la botanique, la pharmacologie et d'autres sciences [2]).

Né en 1099/1100 à Ceuta, al-Idrîsî étudia à Córdoba et passa sa jeunesse dans cette ville. Pour cette raison lui-même se range et on le classe, à juste titre, parmi les savants espagnols. Mais ses travaux les plus importants furent accomplis sur un territoire qui n'appartenait plus à l'islâm,

à savoir à la cour normanne de Palermo. En raison de sa résidence en un pays chrétien et de son activité en Sicile, il a des renseignements beaucoup plus étendus et plus exacts que n'en avaient les autres géographes arabes sur les pays de la chrétienté; d'autre part il doit être considéré comme un de ceux, dont nous nous occuperons sous peu, qui contribuèrent à transmettre à l'Occident les trésors de la science arabe. Al-Idrîsî mourut à Palermo en 1166.

On peut classer en deux groupes les grands travaux géographiques de l'illustre descendant d'Idrîs. Les premiers remontent à une époque peu antérieure à la mort du roi Rogero II (1154). Ils consistent en un grand planisphère qui fut gravé sur une table en argent, et en un grand traité, qui lui servait de commentaire et de complément. Ce dernier, portant le titre de *Nuzhat al-muštâq fî iḫtirâq al-âfâq* (l'agrément de celui qui est rempli du désir de déchirer les horizons), est généralement désigné *Kitâb al-Ruǧârî* (le livre du [roi] Roger) [3] en raison du souverain auquel il avait été dédié par son collègue déchu. Le second groupe de ses travaux géographiques peut être placé vers 1161. Il comprend d'autres cartes, de dimensions et d'échelle plus petites, et un autre traité qui, paraît-il, était plus étendu que le premier. Il était dédié au roi Guglielmo I il malo (1154—1166). De ce traité, *Rawḍ al-uns wa-nuzhat al-nafs* (jardin de l'amabilité et plaisir de l'âme) [4] il ne nous reste, malheureusement, qu'un court sommaire, *Rawḍ al-faraǧ wa-nuzhat al-muhaǧ* (jardin des consolations et plaisir des âmes), compilé en 1192 par un auteur inconnu. Il est accompagné de cartes, formant ce qu'on appelle le *petit atlas* d'al-Idrîsî [5])

Parmi les autres géographes espagnols, qui furent surtout de grands voyageurs et qui nous laissèrent des récits fort intéressants, où d'ailleurs la partie anecdotique ne manque pas, bornons nous à rappeler deux musulmans et un juif, tous les trois bien connus et dont les écrits jouirent et jouissent encore aujourd'hui d'une grande diffusion.

Abû Ḥamîd ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜAbd al-Raḥmân (al-Raḥîm?) b. Sulaymân al-Qaysî al-Mâzinî al-Andalusî al-Ġarnâṭî était né en 1080/1 à Granada. Il accomplit de longs voyages à travers toutes les contrés de l'islâm et même ailleurs. Il alla en particulier dans le pays des Bulgares et d'autres de la Russie actuelle, nous laissant de ces pays, alors peu connus, des descriptions fort importantes [6]. Il mourut à Damas en 1169.

Abû al-Ḥusayn Muḥammad b. Aḥmad Ibn Ǧubayr al-Kinânî, né à Valencia en 1145, mourut en 1217 à Alexandrie au cours d'un de ses nombreux voyages. Le rapport sur son premier voyage (1183—1185), *Riḥlat al-Kinânî* (le voyage d'al-K.) [7] est un des plus intéressants documents arabes de cette nature.

Benyamin b. Yonah de Tudela (Navarra), enfin, nous a laissé le premier des ouvrages importants de ce genre, qui ait été écrit par un juif [8]. Benyamin était parti en 1160 de Zaragoza, avait visité, entre autres villes, Constantinople, Jérusalem, Baġdâd, Alexandrie, ainsi que plusieurs villes siciliennes; il était enfin rentré en Castilla en 1173. Ses rapports sur les communautés juives qu'il avait fréquentées ou sur lesquelles il avait eu des renseignements, sont une des sources les plus précieuses pour l'histoire des hébreux au moyen-âge [9].

1) Ce traité présente un caractère qui le rend notablement différent des autres traités qui nous sont connus; peut-être s'appuyait-il sur des sources anciennes. Al-Zuhrî divise le monde connu en sept aqâlîm, dont six groupés autour d'un iqlîm central (ce qui rappelle les kišwar persans).

De l'ensemble de l'ouvrage nous trouvons seulement six pages(!!) imprimées dans O. Houdas et René Basset, *Description de Sous et Aqsâ*, Bull. corr. afr. 1884.

2) Le traité de pharmacologie d'al-Idrîsî, ouvrage qui est précédé d'une introduction générale de caractère botanique, a été tout dernièrement découvert dans un manuscrit de la bibliothèque d'Istanbul; malheureusement il ne s'agit que de la première moitié seulement de l'ouvrage. Après une courte étude préliminaire parue dans la même année de la même revue, Max Meyerhof, dans *Die allgemeine Botanik und Pharmakologie des Edrisi*, Archiv f. Gesch. d. Math. Naturw. u. Techn., XII, 1930, p. 225, en a traduit quelques extraits et a donné une idée générale de l'ouvrage entier. Tout en s'appuyant sur des sources plus anciennes, pour la partie médicale, le grand géographe arabe se montre beaucoup plus indépendant dans la partie botanique. Il ne connaît pas Theophrastos, comme c'est le cas pour tous les arabes, mais il ne doit rien non plus au pseudo-aristotélicien *De plantis*, et ses descriptions montrent des connaissances étendues et personnelles de botanique pratique. En particulier l'auteur s'efforce de donner les noms correspondants des plantes en différentes langues. En cela il fait preuve d'une connaissance approfondie des termes byzantins (*iġrîqî*), qu'il distingue bien de ceux du grec ancien (*yûnânî*); évidemment ces finesses sont en relation avec le long séjour d'al-Idrîsî en Sicile, où le grec était encore couramment parlé par une partie de la population.

3) En ce qui concerne la *grande carte* d'al-Idrîsî, voir plus bas la note 5. Quant au texte, on n'a pas actuellement d'édition complète du *Kitâb al-Ruğârî*. La traduction française complète, celle-ci, faite par Amédée Jaubert, 2 vol., Paris, 1836, 1840, est très défectueuse. Par contre on possède plusieurs bonnes éditions et traductions partielles, parmi lesquelles nous citons les suivantes concernant, respectivement, les pays indiqués ci-dessous: *Afrique et Espagne*, par R. Dozy et M. J. De Goeje, Leiden, 1866, en arabe et en français; *Espagne*, par Antonio Blásquez, Madrid, 1901, en espagnol; *Italie*, par Michele Amari et Celestino Schiaparelli, Roma, 1883, en arabe et en italien; *Syrie et Palestine*, par Johannes Gildemeister, Bonn, 1885, en arabe et en allemand, et par R. A. Brandel, Uppsala, 1894, en arabe et en suédois; *La Finlande et les autres pays baltiques orientaux*, par O. J. Tallgren-Tuulio et A. M. Tallgren, Helsinki, 1930 en arabe et français, avec reproduction de tous les manuscrits, cartes, etc. Une traduction française complète du *Livre de la récréation de l'homme désireux de connaître les pays* avait été annoncée par Gabriel Ferrand et M. Gaudefroy-Demombynes pour la *Bibl. d. géogr. ar.*

Une sorte de paraphrase de l'ouvrage géographique d'al-Idrîsî avait été donnée par Gabriele Sionita (c. 1577—1648) et Joanne Hesronita ( ), deux maronites, *interprètes* à la cour de France, avec leur *Geographia Nubiensis id est accuratissima totius orbis in septem climata divisi descriptio, continens praesertim*

exactam universae Asiae, et Africae, rerumque in iis hactenus incognitarum explicationem, Paris, 1619. On peut consulter à ce propos, Siegmund Günther, *Der arabische Geograph Edrîsî und seine maronitischen Herausgeber,* Arch. f. Gesch. d. Naturwissenschaften u. d. Technik I, 1909, p. 113—123.

Quant à l'influence de l'ouvrage géographique d'al-Idrîsî sur l'Occident chrétien, il faut d'ailleurs reconnaître avec John Kirtland Wright (voir *Geographical Lore of the time of the Crusades,* New York, 1925) qu'elle fut moindre qu'on ne pouvait l'attendre d'un auteur qui écrivait dans un pays chrétien. Son œuvre apporta certainement des éléments notables au développement de la nautique sicilienne, et de là, surtout par l'intermédiaire de celle des génois, aux catalane et portugaise. Mais il faut bien observer en général (voir Wright, l.c., p. 87) que la géographie descriptive des arabes et leurs relations de voyages ne furent pas étudiées en Occident avec le même empressement que les autres sciences et la géographie mathématique elle-même. Un tel intérêt surgira seulement plus tard, à l'époque de la Renaissance.

4) Pour les cartes, voir la note 5. Le résumé indiqué dans le texte n'a pas été publié, ni en arabe ni en traduction.

5) Je me suis réservé de donner dans cette note un court aperçu général du développement de la cartographie arabe, dans laquelle on peut distinguer trois périodes différentes, ou mieux trois sortes de méthodes et de procédés d'exécution qui se suivent approximativement dans le temps.

La première période date des débuts de la science arabe originale. Elle est représentée au IXe siècle par l'œuvre d'al-Ḫuwârizmî (voir § 15). C'est la cartographie ptolémaïque qui domine alors sans conteste et détermine les recherches et les représentations cartographiques.

La deuxième période est par contre tout-à-fait originale dans la conception générale et par l'exécution. Elle est caractérisée par l'établissement d'une série de 21 cartes, qui se retrouvent, même en ordre identique, dans tous les ouvrages de ce type, et qui concernent presque exclusivement le monde musulman. On appelle couramment les recueils de ce genre, „l'atlas de l'islâm''. De ces cartes, la première est une grande carte mondiale; les trois suivantes, sont respectivement les figurations de la Méditerranée, du Golfe Persique et de la Mer Caspienne; les 17 autres enfin sont consacrées chacune à une partie (on serait tenté de dire une province) du monde islâmique, mais on remarque de prime abord que la partie orientale de l'islâm est donnée avec beaucoup plus de détails que la partie occidentale. Toutes ces cartes sont exclusivement schématiques, ne prenant pas en considération la latitude et les longitudes des différents éléments géographiques et ne visant pas à une configuration conforme à la réalité, tout au moins dans ses traits fondamentaux, des lignes des côtes, des cours des fleuves, etc. Les éléments géographiques sont ainsi représentés de préférence par des figures géométriques, cercles, ellipses, etc. ou d'autres en forme de bouteille, comme c'est le cas ordinaire pour la Méditerranée, etc. Il s'agit donc de graphiques qui, d'un certain point de vue, ont quelque ressemblance avec ceux qui figurent dans nos indicateurs de chemin de fer. Il faut remarquer, toutefois, qu'en dépit de leurs défauts scientifiques, ces cartes ont été vraiment très pratiques pour les voyageurs d'une part, pour les fonctionnaires, les maîtres des postes et les agents des impôts d'autre part. C'est d'ailleurs à cette dernière catégorie d'usagers qu'appartiennent plusieurs des rédacteurs de ces cartes et des écrits qui les accompagnent.

Nous possédons en tout à peu près 275 exemplaires de ces cartes. Elles sont jointes aux ouvrages déjà cités d'al-Balḫî, d'al-Iṣṭaḫrî, d'Ibn Ḥawqal, d'al-Muqaddisî (voir § 22), d'Ibn Saᶜîd (§ 48), de Naṣîr al-dîn al-Ṭûsî (§ 29), etc. Ces cartes et ces ouvrages, indépendamment de leurs buts pratiques, servaient certainement aussi à un enseignement traditionnel. L'étude de leur filiation a été faite dans l'intéressant article de J. H. Kramers, déjà cité dans la note 10 du § 22.

Quelques savants pensent (voir Kramers dans le *Supplément à l'Encyclopédie de l'Islam*) qu'il a pu exister un ancien „atlas de l'Îrân", plus tard adapté et corrigé à l'usage de l'islâm.

La troisième période de la cartographie arabe est représentée surtout par al-Idrîsî. Les préoccupations géographiques, ou mieux celles de géographie mathématique, reprennent ici le dessus, et les représentations s'étendent de nouveau à tout le monde connu, sans plus se limiter aux seuls pays islâmiques. Les bases de cette cartographie, sont, comme chez Ptolemaios, la détermination des latitudes et des longitudes des éléments géographiques; la distribution de ceux-ci aux endroits que leur assigne la projection plane constituée par la carte; et enfin le dessin très soigneux des côtes, des cours des fleuves, etc., tendent à correspondre à la réalité. Ainsi la cartographie d'al-Idrîsî n'est pas seulement à la hauteur de celle de Ptolemaios, mais parfois même la dépasse.

Le géographe hispano-sicilien, dans sa *grande carte*, se sert d'une projection qui a quelques analogies avec celle qu'adoptera plus tard Mercator; l'ensemble est divisé, selon la latitude, en 7 parties (climats) horizontales, contenant chacune des pays compris entre des latitudes données. En général ces déterminations sont suffisamment exactes. Le sud, comme généralement chez les arabes, se trouve placé en haut de la carte, et par conséquent l'orient à gauche. La carte est ensuite divisée en dix parties selon la verticale, chacune représentant ainsi des pays compris entre des longitudes données. Naturellement celles-ci ne pouvaient pas être déterminées avec une précision suffisante, et ne pouvaient être qu'estimées sur la base d'appréciations vagues de voyageurs et de marins. La *grande carte* d'al-Idrîsî est ainsi divisée en 70 feuilles. Nous ne possédons que ces feuilles partielles, au total en 255 exemplaires à peu près. Elles nous permettent d'ailleurs de rétablir aisément l'ensemble, comme l'a fait K. Miller (voir plus bas).

La *petite carte* d'al-Idrîsî est basée sur des principes analogues à ceux de l'autre carte; elle présente d'ailleurs quelques variantes sur lesquelles il serait inutile d'insister ici. En particulier elle est divisée en 73 feuilles. Nous possédons suffisamment d'exemplaires de celles-ci pour pouvoir reconstituer la carte entière.

Konrad Miller a eu le grand mérite de nous donner une publication complète concernant les cartes arabes: *Mappae arabicae*, Stuttgart, 1926—1931. En plus d'un texte explicatif intéressant, on y trouve la reproduction photographique des documents encore existants; aussi des adaptations où les noms géographiques en caractères arabes ont été remplacés par des noms transcrits en caractères latins. Personne ne méconnaitra l'utilité de ces adaptations pour la grande majorité des lecteurs, qui ne sont pas nécessairement des arabisants. Cette publication est complétée par une édition en couleurs de la *grande carte* d'al-Idrîsî dans son ensemble, où les noms arabes sont transcrits en caractères latins; ainsi que par une édition d'ensemble de la *petite carte*.

Une autre collection de reproductions d'anciennes cartes arabes se trouve dans la magnifique publication due à la munificence du prince égyptien Yûsuf Kamâl: *Monumenta geographica Aegypti et Africae septentrionalis*, paraissant depuis huit ans environ. Cette publication ne se trouve pas dans le commerce; elle est donnée exclusivement en cadeau à un certain nombre de bibliothèques.

6) Un de ses ouvrages, le *Tuḥfat al-albâb wa-nuḫbat al-aᶜǧâb* (don des esprits et choix des merveilles) rédigé vers 1162, à été publié (Journ. asiat., CCVII, 1925) par Gabriel Ferrand, avec traduction française partielle et notes. Un autre ouvrage, *Al-muġrib ᶜan baᶜḍ ᶜaǧâʾib al-maġrib* (singularités sur quelques merveilles des terres d'Occident) n'a pas été publié. Quelques autres titres d'ouvrages lui appartenant ne se rapportent, peut-être, qu'aux écrits déjà mentionnés.

7) Le texte arabe complet a été publié par William Wright, Leiden, 1852. Une nouvelle édition, dans un texte qui avait été revisé par M. J. De Goeje a été publiée

à Leiden, 1907. Une traduction complète italienne est due à Celestino Schiaparelli. M. Gaudefroy-Demombynes en avait annoncé une traduction française dans le *Bibl. d. géogr.* ac. de G. Ferrand.

8) Les anciennes éditions de son ouvrage sont assez nombreuses; on peut citer celles de Constantinople, 1543; Ferrara, 1556; Freiburg i. Br. 1583; etc. Nombreuses sont aussi les traductions. Je me borne à en citer quelques-unes, assez récentes, dont l'édition est parfois accompagnée du texte: en hébreu et anglais, par Marcus Nathan Adler, London, 1907; en néerlandais, par S. Keyzer, Leiden, 1846; en hébreu et allemand, par L. Grünhut et M. N. Adler, Frankfurt, 1903—1904; en espagnol, par Ignacio Gonzáles Llubera, Madrid, 1918; en russe, par P. Margolin. St. Petersbourg. Comme traduction française (assez imparfaite) on ne peut citer que celle de Jean Philippe Baratier (1721—1740), publiée à Amsterdam en deux volumes en 1734, c'est-à-dire lorsque le traducteur avait seulement onze ans! (notice donnée par G. Sarton dans son *Introduction*).

99 [Aux ouvrages géographiques cités ci-dessus que nous ont laissés les Musulmans Occidentaux, il convient de joindre une description de l'Afrique par un géographe arabe anonyme du VIe s. de l'hégire, le *Kitâb al-istibṣâr fî ᶜaǧâᵓib al-amṣâr*. Le texte en a été publié par Von Kremer en 1852 et une traduction française donnée par Fagnan s.t. *L'Afrique septentrionale au XIIe siècle de J. C.* (Constantine, 1900). — **H. P. J. Renaud]**

§ 45. — Parmi les médecins citons tout d'abord Abû al-Ṣalt Umayya b. ᶜAbd al-ᶜAzîz Ibn Abî al-Ṣalt al-Andalusî. Né à Denia vers 1067, ce médecin s'établit tout d'abord à Sevilla, mais, à partir de 1096 il demeura au Caire et plus tard (dès 1112) à Mahdîya (Tunisie), où il mourut en 1134. Il s'occupa de médecine, d'astronomie et de mathématique, et laissa plusieurs traités, parmi lesquels un sur les médicaments simples et un autre sur l'astrolabe [1]).

Mais, en ce qui concerne l'art de guérir, notre attention est retenue, en ce siècle, par la famille des Ibn Zuhr (les Avenzoar), qui donna toute une lignée de médecins illustres.

Le premier personnage célèbre de cette famille, qui s'était établie à Ġafn Šâtabi (Játiba) au commencement du Xe siècle, est un juriste, Abû Bakr Muḥammad b. Marwân, qui mourut à Talavera en 1030/1 agé de 86 ans. Son fils Abû Marwân ᶜAbd al-Malik, fut un médecin renommé, qui demeura quelque temps au Caire et qui, rentré en Espagne, s'établit à Denia, où il mourut en 1077/8. Son fils Abû al-ᶜAlâᵓ Zuhr, fut plus célèbre que son père, Après avoir été le médecin d'al-Muᶜtamid, le dernier roi ᶜabbâdide de Sevilla, il devint, après la conquête almoravide, wazîr du conquérant Yûsuf b. Tašfîn, d'où le nom sous lequel on le connaît généralement, al-wazîr Abû al-ᶜAlâᵓ Zuhr, qui, en latin devint Alguazir Albuleizor. Il mourut en 1130/1. Il écrivit un grand nombre de traités médicaux, dont le plus connu est la *Taḏkira* (le memorandum) [2]), un guide pratique, écrit pour son fils qui se trouvait alors à Marâkuš; une mention spéciale y est faite des conditions climatologiques et pathologiques du Maroc.

Mais le plus célèbre de tous ces Avenzoar, celui qu'on désigne lorsqu'on emploie ce nom sans adjonctions, est le fils du précédent, Abû Marwân ᶜAbd al-Malik Ibn Abî al-ᶜAlâʾ Zuhr, né à Sevilla entre 1091 et 1094. Il devint médecin des Almoravides et, après la conquête, occupa la même charge sous les Almohades (al-muwaḥidûn). Il mourut à Sevilla en 1161/2. On le considère comme le plus grand clinicien arabe après al-Râzî. Chose singulière, pour un savant arabe, il ne s'occupa que de médecine. Entre autres, on lui attribue la première description de l'acarus scabiei [3]). Les trois ouvrages (parmi d'autres perdus) qui nous sont restés de lui, sont: *Kitâb al-iqtiṣâd fî iṣlâḥ al-anfus wa-al-ağsâd* (livre tenant le juste milieu sur la réconciliation des âmes et des corps) ; *Kitâb al-taysîr fî al-madâwât wa-al-tadbîr* (livre facilitant la thérapeutique et la diète), l'ouvrage le plus important d'Avenzoar; *Kitâb al-aġḏiya* (livre des aliments) [4]).

Après ce grand Ibn Zuhr, il y eut encore d'autres médecins de cette famille. Nous nous bornerons à citer simplement le nom de son fils, Abû Bakr Muḥammad b. ᶜAbd al-Malik etc. (1113—1199) et à rappeler qu'une fille d'Ibn Zuhr et la fille de celle-ci jouirent d'une certaine renommée comme sages-femmes.

Je crois bon, enfin, de mentionner un chrétien d'origine musulmane, dont on ne connaît que le nom latinisé d'Alcoatim (il vivait à Toledo et écrivit vers 1159 un traité d'oculistique) [5]), ainsi que la famille juive des Benveniste, dont Šešet b. Isaac b. Yosef, qui vécut à Barcelona et mourut vers 1209 à Zaragoza, est le médecin le mieux connu [6]).

1) Son *Kitâb al-adwiya al-mufrada* (livre des médicaments simples) et sa *Risâla fî al-ᶜamal bi-l-asṭurlâb* (épître sur l'usage de l'astrolabe) ne sont pas publiés; par contre son *Taqwîm al-ḏihn* (rectification de l'intelligence), qui est un traité de logique, a été publié par A. Gonzáles Palencia, dans le texte arabe et en traduction espagnole: *Rectificación de la mente,* Madrid, 1915. De l'ouvrage pharmacologique il existe une traduction latine par Arnaldus Villanovanus et une autre hébraïque par Yudah Nathan (2e moitié du XIVe siècle). D'un traité de musique, lui appartenant, il n'existe qu'une partie en traduction hébraïque.

2) Gabriel Colin a publié la *Taḏkira* (Paris, 1911) en arabe et en français. Cet ouvrage est probablement le même qu'un *Kitâb al-nukat al-ṭibbîya* (livre des finesses médicales) qu'on trouve parfois cité. Nonobstant les nombreux traités qu'il avait écrits, nous n'avons rien d'autre de ce savant, sauf une horrible traduction latine du XVIIe siècle, *De regimine sanitatis liber.*

3) Comme le fait remarquer G. Sarton (*Introduction,* II, p. 233), on trouve une référence à cet animal et à la maladie qu'il provoque, dans Aḥmad al-Ṭabarî, qui en parle dans son *Kitâb al-muᶜâlağa al-buqrâṭîya* (livre des traitements hippocratiques) (voir § 23, n. 2). L'acarus scabiei fut d'ailleurs définitivement reconnu comme la cause véritable de la gâle seulement en 1687 à la suite d'études soigneuses de Cosimo Bonomo et de Diacinto Cestoni (voir l'intéressant travail d'Ugo Faucci, *Contributo alla storia della scabbia,* Siena, 1932).

4) Le *Kitâb al-taysîr* fut écrit à la requête d'Ibn Rušd; on croit qu'il était destiné à constituer la contrepartie, plus strictement médicale, aux *Kullîyât* d'Aver-

roes, qui représente une tendance plus philosophique. Le *Taysîr* eut bientôt deux traductions hébraïques anonymes, de l'une desquelles Magister Jacobus Hebraeus et un médecin Paravicinus ou Paravicius (voir § 59, n. 19) firent en collaboration, vers 1281, une version latine, ensuite plusieurs fois imprimée avec la traduction des *Kullîyât*; l'édition princeps est celle de Venezia, 1490. Iohannes (Giovanni) de Capua (traducteur, déjà cité, d'un écrit de Maimonides et d'une version hébraïque de la fable de *Kalîla wa-dimna*) avait déjà fait une traduction (de l'hébreu) du *Taysîr;* mais, bien que celle-ci fût bien meilleure que celle de Paravicius, elle ne fut pas imprimée. Aucune édition des textes arabes, ni traduction moderne de tous les ouvrages d'Avenzoar parvenus jusqu'à nous. Sur ce grand médecin on peut lire avec profit le beau volume de G. Colin, *Avenzoar, sa vie et ses œuvres,* Paris, 1911.

5) Nous ne connaissons pas le texte arabe de ce traité. Il fut traduit en catalan au XIVe siècle par Joan Jacme (Johannes Jacobi), médecin catalan et professeur à l'université de Montpellier. Ce texte, dernièrement découvert, a été publié dans le volume Alcoati, *Llibre de la figura del uyl.* Text català traduit de l'àrab per Mestre Joan Jacme i conservat en un manuscrit del XIVa segle a la Biblioteca Capitular de la Seu de Saragossa, ara exhumat i pressentat par Lluis Deztany, Barcelona, 1933. Pierre Pansier avait publié à Paris en 1903 une traduction latine médiévale de cet ouvrage: *Congregatio sive liber de oculis quem compilavit Alcoatin, Christianus Toletanus.*

6) Un texte de ce dernier a été publié par David Kaufmann, *Lettres de Scheschet b. Isaac b. Joseph Benveniste de Saragosse aux princes Kalonymos et Lévi de Narbonne,* Revue, d. études juives, XXXIX, 1899.

§ 46.— Citons encore deux savants, qu'on classe généralement parmi les médecins, mais dont l'importance est due à leurs travaux de botanique, de pharmacologie et d'agriculture.

L'un d'eux est Abû Ǧaᶜfar Aḥmad b. Muḥammad al-Ġâfiqî, mort en 1165, célèbre surtout par son *Kitâb al-adwiya al-mufrada* (livre des médicaments simples), où les plantes mentionnées sont décrites très soigneusement (ce sont les meilleures descriptions qu'on trouve chez les arabes), et leurs noms sont donnés en arabe, en latin et en berbère. D'après Meyerhof ce savant est, sans aucun doute possible, le pharmacologue le plus original et le meilleur botaniste du moyen-âge islâmique [1]. Malheureusement nous ne possédons plus son ouvrage complet [1bis]; mais de très nombreux passages nous ont été conservés textuellement chez des écrivains postérieurs, et tout particulièrement chez Ibn al-Bayṭâr. En outre, un abrégé de son ouvrage fut fait entre 1264 et 1286 par le syrien Abû al-Farağ (Barhebraeus) [2]. Il faut se garder d'ailleurs de confondre cet al-Ġâfiqî avec un contemporain dont la nisba est la même, Muḥammad b. Qassum b. Aslam al-Ġâfiqî, auteur d'un ample traité d'ophtalmologie [3].

L'autre médecin dont nous traitons ici est Abû Zakarîyâ Yaḥyâ b. Muḥammad b. Aḥmad Ibn al-ᶜAwwâm al-Išbîlî, qui florissait à Sevilla vers la fin du siècle. Son *Kitâb al-filâḥa* (livre de l'agriculture) [4] est le traité arabe le plus important de ce genre, Basé tant sur l'érudition

littéraire portant sur des écrits grecs et arabes que sur de profondes connaissances pratiques directes, il présente une soigneuse description de 585 plantes cultivées, et, parmi celles-ci, il mentionne 55 arbres fruitiers. Max Meyerhof n'hésite pas à déclarer que cet ouvrage doit être considéré comme un des meilleurs traités arabes concernant les sciences naturelles et tout particulièrement la botanique [4bis]).

Avant de considérer les savants du siècle suivant, je rappelle, comme d'habitude, les noms de quelques historiens, tout spécialement de ceux qui se sont occupés des biographies des savants.

Abû al-Qâsim b. ᶜAbd al-Malik b. Masᶜud Ibn Baškuwâl al-Qurṭubî (1101—1183) écrivit un *Kitâb al-ṣila fî aḫbâr aʾimmat al-Andalus* (livre de supplément à l'histoire des hommes importants d'al-Andalus) [5]). Abû Bakr Muḥammad b. Ḫayr b. ᶜUmar b. Ḫalîfa al-Išbîlî (1108/9—1179) composa un *Fihrist* (catalogue) d'environ 1400 titres d'ouvrages dus à des musulmans espagnols [6]). Enfin Abû Ǧaᶜfar Aḥmad b. ᶜUmayra al-Ḍabbî al-Qurṭubî (mort après 1195) est l'auteur d'un *Kitâb buġyat al-mutalammis fî taʾrîḫ riǧâl ahl al-Andalus* (livre de celui qui désire demander avec insistance de connaître l'histoire du peuple andalous) [7]), où, après un récit historique sur l'Espagne de la conquête musulmane à 1195, se trouve une collection de biographies de personnages arabo-espagnols.

1) De très intéressantes considérations sur al-Ġâfiqî se trouvent dans le travail de Meyerhof cité à la note 12 du § 22.

1bis) A ce propos Max Meyerhof, après avoir pris connaissance des premières épreuves de cet ouvrage, nous écrit: „Vers la fin de l'année 1937 le bibliothécaire de l'Osler Library de la McGill University (Canada) a attiré mon attention sur le fait que le catalogue de la *Bibliotheca Osleriana* (Oxford, 1929) mentionne sous le no. 7508 un magnifique ms. illustré de la première moitié du livre des Simples d'Aḥmad al-Ġâfiqî, que j'avais cru perdu. Osler l'avait acquis en 1912 avec un volume d'un Dioskurides illustré et l'avait pris pour un deuxième volume d'un même ouvrage. Il a été identifié beaucoup plus tard et légué par Lady Osler à la Osler Library. J'ai depuis quelques semaines ici la photocopie de ce codex princier, qui est écrit par un calligraphe de Baġdâd, comprend les lettres A à K sur 560 pages et porte 367 figures coloriées de plantes et d'animaux; dont, parmi les premières, plusieurs inconnues aux Grecs. J'étudierai ce précieux document pour en faire une publication préliminaire...... L'étude du manuscrit Osler a jusqu'à présent pleinement confirmé les opinions émises dans la publication du texte abrégé [composé par Barhebraeus et que Meyerhof a commencé à publier, voir la note suivante], c'est-à-dire qu'Aḥmad al-Ġâfiqî est un savant naturaliste du plus grand mérite et que Barhebraeus a fait la réduction du texte original avec beaucoup de discernement et une érudition remarquable; les noms grecs, syriaques et persans sont, dans son abrégé (codex Taymûr Pâšâ), mieux rendus que dans l'original.".

2) Voir la n. 5 du § 34, où il est question de l'édition du texte de ce résumé de Barhebraeus et de sa traduction anglaise.

3) *Le guide d'oculistique*, ouvrage inédit de l'oculiste arabe-espagnol Mohammad ibn Qassoûm ibn Aslam al-Ghafiqî. *Traduction des parties ophtalmologiques d'après le manuscrit conservé à la bibliothèque de l'Escurial* par Max Meyerhof, Masnou (Barcelona), 1933.

4) Edition du texte avec traduction espagnole par José Antonio Banqueri, 2 vol., Madrid, 1802; traduction française par J. J. Clément-Mullet, 2 vol., 1864, 1867. D'après Sarton ces deux publications sont tout-à-fait insuffisantes (*Introduction*, II, p. 425). Carlo Crispo Moncada, *Sul taglio della vite de Ibn al-ᶜAwwâm*, IIe congrès des orientalistes de Stockholm, Leiden, 1891, a donné le texte et la traduction (italienne) d'un fragment resté inédit.

4bis) Environ à cette époque (XIe ou XIIe s.) appartient *Un manuel hispanique de ḥisba. Traité d'Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Abî Muḥammad as-Saqaṭî de Malaga sur la surveillance des corporations et la répression des fraudes en Espagne musulmane. Texte arabe, introduction, notes linguistiques et glossaire*, Paris, 1931, publié par G. S. Colin et F. Lévi-Provençal. Al-Saqaṭî, comme nous le font savoir les éditeurs de ce livre „écrivit son traité à un moment où il n'était plus muḥtasib, pour obéir à la suggestion de ses amis, qui l'incitaient à rédiger une sorte de manuel qui contînt l'histoire des fraudeurs parmi les marchands et les artisans qui sont sur les marchés, leur tromperies en matière de mesures et de poids, les moyens qu'ils emploient pour déprécier les marchandises, les ruses qui leur sont coutumières dans les transactions, leur dissimulation dans leur façon de présenter et de traiter les affaires.". Les huit chapitres de l'ouvrage traitent successivement des poids et des mesures, des peseurs et des mesureurs, des fariniers, des boulangers, des bouchers, des restaurateurs, des parfumeurs, des droguistes, des marchands d'esclaves, des courtiers et des fabricants et vendeurs de produits manufacturés. On y trouve quelques renseignements qui peuvent nous intéresser.

5) Publié par Fr. Codera (volumes I et II de la *Bibliotheca arabico-hispanica*, Madrid, 1883).

6) Publié par Fr. Codera et J. Ribera (*Bibl. ar.-hisp.*, vol. IX et X, Zaragoza, 1894, 1895).

7) Publié par Fr. Codera et J. Ribera (*Bibl. ar-hisp.*, vol. III, Madrid, 1885).

I. LE DÉCLIN DE LA SCIENCE ARABO-IBÉRIQUE

§ 47. — Nous terminerons cette liste des savants arabo-ibériques par quelques noms de ceux qui florissaient au XIIIe siècle.

Abû al-Ḥaǧǧâǧ Yûsuf b. Muḥammad Ibn Ṭumlûs est un philosophe et médecin né à Alcira et mort en 1223/4 dans la même ville de la région de Valencia [1]). Il fut attaché à la cour du quatrième Almohade, Muḥammad al-Naṣir (1199—1214). De beaucoup plus important est Abû Bakr Muḥammad b. ᶜAlî, Muḥyî al-dîn, al-Ḥâtimî al-Ṭâʾî al-Andalusî, Ibn ᶜArabî. Né à Murcia en 1165, il vécut à Sevilla jusqu'en 1202, date à laquelle il partit pour le pélerinage. Il resta ensuite en Orient et mourut à Damas en 1240. Ce philosophe platonicien, panthéiste et mystique, se relie étroitement à Ibn Masarra [2]), et eut une influence considérable sur les philosophes arabes et même sur les penseurs d'autres pays. Il est intéressant de noter que, parmi les sources musulmanes qui inspirèrent la conception escatologique de la *Divina Commedia* de Dante Alighieri, une des plus importantes, selon Asín Palacios, qui développe cette thèse dans son ouvrage *La escatología musulmana en la Divina Comedia* (Madrid, 1919; traduction anglaise un peu abrégée, London, 1926, traduction française complète avec additions, 2 vol., Paris, 1928—1929), se trouve précisément Ibn ᶜArabî [2bis]).

Un autre philosophe né à Murcia vers 1217, est Abû Muḥammad ᶜAbd al-Ḥaqq b. Ibrâhîm al-Išbîlî Ibn Sabᶜîn. Celui-ci vécut surtout à Ceuta et se suicida à Makka en 1269/70. Il écrivit plusieurs livres philosophiques, mais il est connu surtout pour la réponse qu'il donna à des questions posées par Federigo II, roi de Sicile [3]).

On peut citer enfin plusieurs philosophes hébreux, parmi lesquels nous pouvons rappeler: Yudah b. Solomon al-Ḥârizî, né probablement à Granada vers 1170, mais qui séjourna longtemps dans le midi de la France et en Orient, mourut en Espagne avant 1235, et fut surtout un traducteur [4]); Yudah b. Solomon ha-Kohen, nommé aussi Ibn Matqah, qui en 1247 séjourna à la cour impériale de Federigo II alors qu'elle se trouvait en Toscana [5]); ᶜAzriʾel b. Menaḥem b. Solomon de Gerona (1160—1238), un des fondateurs de la *Qabbala spéculative,* une mystique néoplatonicienne; Yudah b. Samuel Ibn ᶜAbbâs [6]), et plusieurs autres [7]).

1) La première partie de son *Kitâb al madḫal li-sinâᶜa al-manṭiq* (livre d'introduction à l'art de la logique) a été publiée (arabe et espognol) par Asín Palacios, *Introdución al arte de la lógica d'Abentomlus de Alcira,* Madrid, 1916.

2) Son ouvrage le plus connu est le *Kitâb al-futûḥât al-Makkîya* (livre des révélations makkoises) dont on a seulement des éditions orientales. Le chapitre 167 de cet ouvrage contient l'allégorie d'une ascension au Paradis, sujet traité aussi dans l'autre ouvrage *Kitâb al-isrâʾ ilâ maqâm al-asrâ* (livre du voyage pendant la nuit vers le lieu le plus élevé) qui est encore inédit. On trouve aussi des sources où peut avoir puisé Dante (il s'agit bien entendu de ces sources qu'on peut toujours trouver aux idées des plus grands génies et non pas de modèles suivis par le poète) dans le *Kitâb tarǧumân al-ašwâq* (livre de l'interprète de l'amour), écrit en 1214/5, et dans son interprétation mystique, le *Kitâb ḏaḫâʾir al-aġlâq* (livre des trésors des serrures), écrit l'année suivante. Le premier ouvrage a été édité avec traduction anglaise par R. A. Nicholson (Royal Asiatic Society, London, 1911); on y trouve aussi une version abrégée du *daḫâʾir.* Ce dernier ouvrage a été d'ailleurs imprimé à Bayruṭ en 19... Plusieurs traités mineurs d'Ibn ᶜArabî ont été édités par H. C. Nyberg, Leiden, 1919. Ibn ᶜArabî a écrit d'ailleurs plusieurs autres ouvrages sur lesquels nous ne croyons pas devoir insister, en nous limitant à citer le grand travail composé sur lui par Miguel Asín Palacios, *El místico murciano Abenarabi,* publié en quatre parties dans le Buletin de la Real Academia de la Historia, 1925—1928; on y trouvera, avec une étude de grande valeur, de nombreux et longs passages traduits de l'œuvre d'Ibn ᶜArabî. Nous citons aussi deux autres ouvrages de notre collègue espagnol, *Vidas de santones andaluzes: la „Epistola de la santidad" de Ibn ᶜArabî de Murcia,* Madrid, 1933 et *El Islam cristianizado, estudio del sufismo á través de las obras de Abenarabi de Murcia,* Madrid, 1931, qui, en grande partie, est consacré à Ibn ᶜArabî.

2bis) Un ṣûfî d'Almería, mort en 1141, et dont les ouvrages étaient connus d' Ibn ᶜArabî, est Abû al-ᶜAbbâs b. Muḥammad b. Mûsâ Ibn al-ᶜArîf. Je le cite ici, parce qu'il rentre dans la lignée des mystiques étudiés par Asín Palacios, qui tout dernièrement (Paris, 1933) a publié dans le texte son *Maḥâsin al-maǧâlis,* en l'accompagnant d'une traduction et d'un commentaire.

3) L'examen de ces *questions* est très intéressant, en particulier pour mieux connaître l'histoire de la synthèse des différentes cultures qui eut lieu en Sicile et de la transmission de la science arabe à l'Occident chrétien qui s'y effectua. Nous l'envisageons plus particulièrement au § 54, en nous bornant ici à ce qui concerne strictement ces *questions.* Federigo II, comme il avait coutume de le faire avec plusieurs autres savants, voulut connaître l'opinion des principaux penseurs islâmiques de l'Occident sur certains problèmes philosophiques (éternité du monde, nature de l'âme, questions de méthode, etc.). Il adressa alors à l'almohade ᶜAbd al-Wâḥid, qui régna de 1232 à 1242, des questions à transmettre à ces savants. L'ensemble de ces demandes et réponses est conservé sous le titre de *Kitâb al-aǧwiba ᶜan al-asʾila al-ṣaqalîya* (livre des réponses aux questions siciliennes). Nous n'avons pas d'édition du texte arabe; par contre A. F. Mehren a publié le travail: *Correspondance d'Ibn Sabᶜîn avec Frédéric II publiée d'après le Ms. de la Bodléienne contenant l'analyse générale de cette correspondance et la traduction du quatrième traité,* Journal asiatique, XIV 1879, p. 341. Plusieurs questions optiques posées par Federigo II, ont été publiées par E. Wiedemann dans Jahrbuch der Photographie édité par Josef Maria Eder (année 1913).

4) Il traduisit de l'arabe en hébreu des ouvrages de Pseudo-Galenos, Ḥunayn b. Isḥâq, al-Ḥarîrî, Maimonides et Šešet Benveniste (un traité de gynécologie). Al-Ḥarîrî, que nous avons nommé tout-à-l'heure, est un grammairien, né à Baṣra en 1054/5 et mort en 1122. Mais plus que les écrits grammaticaux, l'ouvrage qui le rendit célèbre furent ses *Maqâmât* (séances, conversations), des contes en prose

rythmée, qui sont un des principaux spécimens de ce genre de littérature (*adab*) particulièrement apprécié chez les arabes. Nous possédons *Les séances de Harîrî*, Paris, 1822, par Silvestre de Sacy, dont une nouvelle édition, Paris, 1847—1853, a été faite par Reinaud et Daremberg. L'écrivain juif al-Ḥarizî, dans son ouvrage original *Taḥkemoni*, écrit en partie en vers et en partie en prose rythmée, s'efforça d'imiter le style et les préciosités de l'écrit arabe d'al-Ḥarîrî.

5) Il composa en hébreu un *Midraš ha-ḥokmah* (recherche de la sagesse) dont la première partie traite de questions philosophiques, la seconde, de mathématique (extraits d'Eukleides, adaptations de Ptolemaios, de Ǧâbir b. Aflaḥ, d'al-Biṭrûǧî, etc.). Dans cette partie, où se trouve en outre une adaptation astrologique basée sur *l'Opus quadripartitum* (dont le texte a été publié à Warszawa, 1886), est reproduite aussi la correspondance qu'Ibn Matqah échangea avec le „philosophe" de Federigo II, que certains (Sarton, par exemple) identifient avec Theodoros d'Antioche, un chrétien jacobite qui fut, de 1236 environ jusqu'à sa mort en 1250, au service du roi de Sicile et empereur. Il est intéressant de remarquer, à propos de ce que nous disions dans la note 3 de ce paragraphe, que ce Theodoros présenta à Federigo II un *De scientia venandi per aves*, traduction d'un ouvrage écrit par un arabe Moamyn (difficile à mieux identifier, comme le note aussi Sarton). L'empereur corrigea cette traduction pendant le siège de Faenza (1240—1241). Ce Theodoros est connu en outre pour avoir soumis des questions mathématiques à Leonardo Pisano (voir § 60, n. 2).

6) Une section (la quinzième) de son traité philosophico-religieux *Yaᵓir netib* ou *Šabeṭ Yehudah* est consacrée à l'enseignement contemporain dans les milieux juifs. L'auteur donne à ce sujet d'intéressants renseignements et, pour chaque branche de science mentionnée, il cite plusieurs auteurs qui passaient alors pour des autorités. Cette section, dans le texte hébreu et en traduction allemande, se trouve reproduite dans le premier volume de M. Güdemann, *Das jüdische Unterrichtswesen*, Wien, 1873.

7) Nous assistons à cette époque, et spécialement dans la deuxième moitié du siècle, à une énorme production hébraïque, concernant surtout des questions religieuses, mais intéressant aussi la philosophie, et, jusqu'à un certain point, les sciences. A cette production s'ajoute aussi un travail très intensif de traductions d'arabe en hébreu et même d'arabe ou d'hébreu en latin ou en des langues vulgaires (catalan, provençal et autres). Mais nous ne pouvons pas nous occuper ici de ce mouvement; cela nous entrainerait en effet quelque peu hors de notre sujet.

§ 48. — Parmi les mathématiciens et astronomes nous pouvons citer les suivants: Abû ᶜAlî al-Ḥasan b. ᶜAlî b. ᶜUmar al-Marrâkušî, qui, comme le montre d'ailleurs sa nisba, est un marocain. Il vivait dans la première moitié du siècle et composa des ouvrages assez importants, dont le plus remarquable est le *Ǧâmiᶜ al-mabâdî wa-al-ġâyât* ([Livre] embrassant les commencements et les fins) [1]), bonne compilation sur des ouvrages antérieurs, comportant un catalogue de 240 étoiles pour 1225/6, dont les coordonnées avaient été en partie déterminées par l'auteur lui-même. Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜUmar b. Muḥammad, dit Ibn Badr, qui probablement dans ce siècle fleurit à Sevilla et qui nous a laissé un *iḫtiṣâr* (compendium) d'algèbre, publié et traduit par notre collègue José Sánchez Pérez [2]). Enfin le marocain Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. Muḥammad b. ᶜUṯmân al-Azdî Ibn al-Bannâᵓ (fils de l'architecte), né à Marrâkuš

vers 1256 et mort en 1321. Devenu ṣûfî, il écrivit une grande quantité d'ouvrages qui jouirent de la plus grande diffusion populaire; parmi eux le plus répandu fut un *Talḫîs fî aᶜmâl al-ḥiṣâb* (résumé sur les opérations arithmétiques) [3].

Comme géographes, pendant ce siècle, on peut citer quelques noms assez notables. Abû al-Ḥasan ᶜAlî b. Mûsâ b. Muḥammad Ibn Saᶜîd al-Maġribî (c. 1210—c. 1280) de Granada, fut un grand voyageur. Il écrivit un *Kitâb basṭ al-arḍ fî ṭûlihâ wa-al-ᶜarḍ* (livre sur l'extension de la terre en long et en large) [4]. Abû al-Fidâᶜ (voir Append. I, § 2), dans la première moitié du XIVe siècle, utilisa beaucoup cet ouvrage [5]. Abû Muḥammad b. Muḥammad b. ᶜAlî al-ᶜAbdarî, né à Valencia, écrivit, à la suite du pélerinage accompli de Mogador à Makka vers la fin du siècle, une très intéressante description de l'Afrique du Nord, *al-riḥla al-maġribîya* (itinéraire occidental) [6]. Enfin Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜUmar, Muḥibb al-dîn, al-Sabtî al-Fihrî al-Andalusî, plus brièvement appelé Muḥammad Ibn Rušayd (1259—1321), né a Ceuta, ayant vécu quelque temps en Espagne (Granada) et mort à Fâs, tout en étant surtout un historien, s'occupa aussi de questions géographiques en écrivant deux itinéraires [7], l'un concernant l'Espagne, l'autre, l'Afrique. [8]).

1) Cet ouvrage fut traduit en français par J. J. Sédillot, *Traité des instruments astronomiques des arabes composé par Aboul-Hassan Ali de Maroc*, et publié par son fils L. A. Sédillot, 2 vol., Paris, 1834—35; supplément, 1844. Un chapitre inédit a été publié par Carra de Vaux dans *L'astrolabe linéaire*, déjà cité par nous à la n. 4 du § 29. Enfin H.-P.-J. Renaud, *Aperçu sur la géographie scientifique des arabes*, Bulletin de l'enseignement public du Gouvernement chérifien, 1927, s'occupe amplement de ce savant.

2) *Compendio de álgebra de Abenbéder. Texto árabe, traducción y estudio* por J. A. Sánchez Pérez, Madrid. 1916. Nous prenons l'occasion de cette citation pour mentionner un autre ouvrage de Sánchez Pérez, *Partición de herencias entre los musulmanes del rito malaquí*, Madrid 1914, qui soulève quelques problèmes de mathématique arabe.

3) Le *Talḫîs* a été traduit en français par Aristide Marre (Atti Nuovi Lincei, XVII, 1864, p. 289). De nombreux commentaires furent composés par des arabes à cet écrit d'Ibn al-Bannâᵓ. On peut citer ceux de son élève ᶜAbd al-ᶜAzîz b. ᶜAlî b. Dâᵓûd al-Huwârî, ceux d'Abû Zakarîyâ Muḥammad al-Išbîlî (fin du XIVe siècle), ceux d'Ibn al-Maǧidî (1359—1447), savant égyptien, et ceux enfin de l'espagnol) al-Qalaṣâdî, mort en 1486. François Woepcke a donné des extraits (en français) de l'avant dernier de ces commentateurs (*Passages relatifs à des sommations de séries de cubes*, Roma, 18...) et du dernier (Journal asiatique, I, 1863, p. 58). On ne possède pas d'éditions ou de traductions des autres écrits d'Ibn al-Bannâᵓ, qui concernent la géométrie (une introduction à Eukleides, un traité sur la mesure des surfaces), l'arithmétique (questions de calcul, sur les proportions, sur la division des héritages, sur des binomes de la forme $a \pm \sqrt{b}$ et $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$), l'algèbre, l'astronomie avec l'astrologie et le calendrier. Son *Kitâb al-manâḫ*, est le premier traité où se trouve employé dans son sens moderne le terme d'*almanach*.

4) Il n'existe ni édition ni traduction de l'œuvre géographique d'Ibn Saᶜîd, dont

on connaît d'ailleurs seulement un fragment. Comme géographe il se rapproche beaucoup d'al-Idrîsî, mais utilise plusieurs nouveaux renseignements, par exemple la relation de voyage d'Ibn Fâṭim le long des côtes africaines.

Cet auteur écrivit plusieurs ouvrages historiques, dont, en dépit de leur moindre importance, nous possédons quelques éditions partielles ainsi que la traduction de quelques fragments. K. L. Tallquist a édité, par exemple, le quatrième livre du *Kitâb al-muġrib fî aḫbâr ahl al-maġrîb* (livre extraordinaire sur les annales des peuples de l'occident), Leiden, 1899.

5) Mais dans la rédaction définitive de son *Taqwîm al-buldân* (tableau des pays) il élimine plusieurs renseignements (erronés) dus à Ibn Saᶜîd, qu'il avait accueillis dans une première rédaction.

6) Pas d'éditions ou de traductions complètes. On n'a que la traduction de quelques extraits dans Auguste Cherbonneau, *Notices et extraits du voyage d'el-Abdery à travers l'Afrique septentrionale,* Journal asiatique, IV, 1854, p. 144, et dans Motylinski, *Itinéraire entre Tripoli et l'Egypte,* Bull. de la Société géograph. d'Alger, V, 1900, où sont donnés aussi des extraits d'autres auteurs.

7) Ce sont les *Riḥlatân* (les deux voyages), contenant de nombreux renseignements d'histoire naturelle ainsi que d'histoire littéraire.

8) On peut ajouter les noms de quelques voyageurs-géographes juifs, comme par exemple celui de Samuel bar Simson, qui en 1210 entreprit un voyage à Jérusalem et écrivit un rapport sur ce sujet. L'ouvrage a été publié dans la collection de J. D. Eisenstein, *A collection of itineraries by Jewish travelers to Palestina, Syria, etc.,* New York, 1926; traduction française par Eliacin Carmoly, *Itinéraires de la Terre Sainte,* Bruxelles, 1847. Nous mentionnons aussi un autre juif, bien qu'il ne soit pas espagnol: Yacob de Paris, qui vers 1258 fit le voyage de Terre Sainte, et qui écrivit un ouvrage dont le texte et une traduction française se trouvent respectivement dans les collections citées plus haut d'Eisenstein et de Carmoly.

§ 49. — Un très bon botaniste fut Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. Muḥammad Ibn Mufarraǧ, dit al-Nabâtî (le botaniste) ou Ibn al-Rumîya (le fils de la femme grecque ou chrétienne) de Sevilla (c 1165—c 1240). Il écrivit des traités de botanique, et dans sa relation de voyage en Orient, *Kitâb al-riḥla* (livre du voyage), s'occupa surtout des plantes qu'il rencontrait sur son chemin [1]).

Mais beaucoup plus célèbre que lui fut son élève Abû Muḥammad ᶜAbd Allâh b. Aḥmad Ibn al-Bayṭâr (fils du vétérinaire), Diyâʾ al-dîn, al-Mâlaqî, réputé généralement le plus grand botaniste et pharmacologue de l'islâm. Né à Málaga vers la fin du XIIe siècle, il voyagea longtemps et mourut à Damas en 1248. L'ouvrage principal d'Ibn al-Bayṭâr est le *Kitâb al-ǧâmiᶜ fî al-adwiya al-mufrada* (livre de l'ensemble des médicaments simples) [2]). Plus de 1400 médicaments différents y sont classés par ordre alphabétique, dont 300 n'avaient pas encore été considérés dans un ouvrage de pharmacologie. La description est extrêmement soigneuse, et les synonymes sont notés, ainsi que les traductions en grec, et souvent aussi en persan, berbère et patois d'Espagne. Un autre ouvrage, non moins important, est le *Kitâb al-muġnî fî al-adwiya al-mufrada* (le livre suffisant sur les médicaments simples), traitant du

même sujet, mais où la matière est disposée selon l'action thérapeutique du remède. Ces ouvrages sont dédiés tous les deux à al-Ṣâliḥ, sultan d'Egypte et de Damas de 1240 à 1249.

Il convient ici de faire une remarque qui intéresse au plus haut degré notre étude sur le rôle mondial de la science arabe. L'œuvre botanique d'Ibn al-Bayṭâr, tout en s'appuyant sur des écrits antérieurs, marque dans son ensemble un énorme progrès. En dépit de cela, son influence ne se fit presque pas sentir dans l'Europe chrétienne. Comme le fait justement remarquer George Sarton, cela tient à ce que son œuvre apparut trop tard. A son époque, les grands courants des traductions arabo-latines avaient déjà pris, de façon presque définitive, leur caractère et déterminé leurs limites; peu après, la science arabe qui ne se trouvait pas dans le corps devenu classique, n'aura plus aucune influence ou seulement une influence insignifiante, au moins de règle, dans le développement de la science européenne. La science arabe qui va maintenant paraître, n'aura plus, nous l'avons déjà dit, qu'un intérêt local.

Dans le monde musulman, par contre, l'œuvre d'Ibn al-Bayṭâr fut largement étudiée, utilisée et même copiée par les pharmacologues postérieurs [3]).

1) Cet ouvrage, ainsi que d'autres (pharmacologiques) qu'il écrivit, sont malheureusement perdus et nous ne possédons qu'une centaine de citations faites par Ibn al-Bayṭâr. Pourtant Meyerhof a en très haute estime ce savant; „si nous possédions son ouvrage original," écrit-il, l.c., „nous pourrions certainement le placer à côté d'al-Ĝâfiqî comme observateur indépendant".

Un contemporain d'Ibn al-Rûmîya qui fut, lui aussi, un des maîtres d'Ibn al-Bayṭâr, fut ᶜAbd Allâh ibn Ṣâliḥ, qui vécut la plupart du temps à la cour des souverains almohades à Fâs. Un autre médecin, Muḥammad b. ᶜAlî Ibn Faraḥ, surnommé al-Šafra, herborisa dans les coins les plus inaccessibles de l'Espagne méridionale et créa un jardin botanique à Guadix.

[Je me permets d'ajouter que si aucun ouvrage de botanique ou de matière médicale ne nous est parvenu de ce dernier auteur, nous possédons par contre de lui un petit traité de chirurgie: *Kitâb al-istiqṣâ, wa al-ibrâm fî ᶜilâg al-ğirâḥât wa-al-awrâm,* sur le traitement des plaies et des inflammations et tumeurs. J'en ai donné la description dans la revue *Hespéris,* en 1935 s.t.: *Un chirurgien musulman du royaume de Grenade, Muḥammad al-Šafra.* — **H. P. J. Renaud]**

2) Le *Ĝâmiᶜ* a été publié au Caire, 4 vol., en 1874/5. Nous en possédons une traduction française complète par Lucien Leclerc, *Traité des simples par Ibn al-Beithar,* Notices et extraits, volumes XXIII, XXV et XXVI, 1877 et 1883. La traduction allemande par J. v. Sontheimer, 2 vol., Stuttgart, 1840—1842, est beaucoup moins satisfaisante. L'autre ouvrage d'Ibn al-Bayṭâr, cité plus bas, le *Muǧnî,* n'a été ni publié ni traduit.

3) Ainsi un élève d'Ibn al-Bayṭâr, le médecin Ibrâhîm b. Muḥammad Ibn al-Suwaydî, composa deux ouvrages, encore inédits, qui dépendent étroitement du *muǧnî.* D'après Meyerhof (l.c.), une influence plus ou moins profonde du célèbre pharmacologue de Málaga se trouve chez les auteurs et dans les écrits suivants: Yûsuf b. Ismâᶜîl al-Kutubî de Baǧdâd dans son *Mâ lâ yasaᶜ al-ṭabîb ǧahluhu* (ce

que le médecin ne doit absolument pas ignorer), composé en 1310 et qui, d'ailleurs, n'est qu'un résumé d'Ibn al-Bayṭâr; le *Minhâǧ al-dukkân* (manuel de l'officine [du pharmacien]) composé en 1259 par le médecin juif Abû al-Munâ, connu surtout sous le nom d'al-Kûhîn (Kôhên) al-ᶜAṭṭâr (le prêtre droguiste) (voir § 33); la *šifâ' al-asqâm* (la guérison des maladies), vaste encyclopédie médicale, organisée vers la fin du XIVe siècle par Ḫidr b. ᶜAlî (Ḥâǧǧî pâšâ), qui englobe une section sur les drogues simples puisée entièrement de l'ouvrage d'Ibn al-Bayṭâr; la *Tadkira* (memorandum) de Dâwûd al-Antâkî, mort en 1599, qui contient un droguier complet puisant largement à l'œuvre du pharmacologue de Málaga; enfin le *Qâmûs al-aṭibbâ'* (dictionnaire des médecins), publié en 1628 au Caire. La grande zoologie de Muḥammad b. Mûsâ b. al-Damîrî (voir Append. I, § 1) utilise aussi des parties zoologiques de l'œuvre d'Ibn al-Bayṭâr. Et l'on trouve également cette influence au Maroc, en Occident, et, en Orient, en Perse, dans l'Inde, etc. Citons, pour l'Occident, le médecin Ibn al-Sarrâǧ (1256—1329) de Granada, obligé à se réfugier au Maroc pour des raisons politiques, auteur de plusieurs ouvrages qui sont tous perdus. Plus tard, au XVIe siècle, un médecin de Fâs, mais originaire d'al-Andalus, al-Qâsim b. Muḥammad b. Ibrâhîm al-Wazîr al-Ġassânî étudié par Renaud dans *Un essai de classification botanique dans l'œuvre d'un médecin marocain du XVIe siècle,* Mémorial Henri Basset, II p. 197, surtout remarquable pour sa classification botanique, unique en son genre dans la littérature arabe, utilisa amplement l'œuvre du pharmacologue de Málaga dans un ouvrage (1586) qui porte le titre de *Ḥadîqat al-azhâr fî šarḥ manîyat al-ᶜušb wa-al-ᶜaqqâr* (jardin des fleurs dans l'explication des caractères des herbes et des drogues). On peut d'ailleurs se demander si l'écrivain arabe a subi l'influence d'Andrea Cesalpino, qui, en 1583, avait publié son *De plantis,* mais c'est peu probable. Renaud, dans l'étude mentionnée, considère al-Ġassânî „comme un esprit exceptionnel pour l'époque et le milieu dans lesquels il a vécu. C'est par comparaison avec les nombreux traités de matière médicale des auteurs arabes qu'il faut juger son œuvre. Certes, on ne trouve pas encore chez lui la compréhension bien nette de l'importance prépondérante de la fleur, et surtout des organes de la reproduction qu'elle renferme pour donner une base certaine à la systématique. Il confond sous le nom de ḫuyuṭ (fils) pistil et étamines, et la distinction du sexe des plantes demeure arbitraire, comme chez les Anciens. Mais il dégage déjà clairement, d'une part, l'idée de hiérarchie des caractères des végétaux, et, d'autre part, la notion de parenté entre les genres botaniques, qu'il groupe sous une même dénomination, au moyen de ces curieux pluriels qu'il a forgés". A Renaud et à G. S. Colin nous devons en outre la publication d'un ouvrage marocain anonyme, *Tuḥfat al-aḥbâb. Glossaire de la matière médicale marocaine,* Paris, 1934, qui se rattache à la littérature sur ce sujet et que nous signalons spécialement pour l'important commentaire ajouté par les auteurs français cités.

§ 50. — Quant à la médecine, nous trouvons dans ce siècle un véritable vide, si nous faisons abstraction de ceux qui, comme Ibn al-Bayṭâr étaient principalement des pharmacologues. Il n'y aurait, à vrai dire, que quelques juifs à citer, et même, notons le, ceux-ci ou bien appartiennent à des pays avoisinant l'Espagne, comme Abraham d'Aragon [1]), oculiste, qui semble avoir vécu constamment en Languedoc, ou bien sont presque exclusivement des traducteurs, comme Abraham b. Šem-ṭob, dit de Tortosa [2]), mais qui naquit probablement à Marseille (son père Šem-ṭob b. Isaac, un médecin lui aussi, était effectivement de Tortosa) [2bis]).

De même, pour les historiens, nous nous trouvons, en Espagne, en face d'un manque sensible d'auteurs arabes. C'est l'époque à laquelle commencent à paraître de remarquables historiens chrétiens, même en ce qui concerne l'histoire spécifiquement musulmane. Il suffira de citer parmi ceux-ci Rodrigo Jiménez de Rada (c. 1175—1247), archevêque de Toledo à partir de 1208, dont l'ouvrage [3] est tout particulièrement important pour l'étude de la transmission de la culture arabe; le célèbre Jacme lo conqueridor [4] (1208—1276), roi d'Aragón à partir de 1213; et enfin le chroniqueur catalan Bernat Desclot [5], vivant à la fin du XIIIe siècle,

D'autre part je ne puis citer, parmi les musulmans, que ᶜAbd Allâh b. Abî Bakr Ibn al-ᶜAbbâr al-Quḍâᶜî [6], né à Valencia en 1199, après la conquête de la ville, émigré en Tunisie, où il mourut en 1260, les deux marocains Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜAlî Ibn Ḥammâd [7] (c. 1150—1230) et Abû Muḥammad ᶜAbd al-Wâḥid b. ᶜAlî al-Tamîmî al-Marrâkušî [8] (1185—c. 1224), et un autre marocain, Ibn al-ᶜIdârî al-Marrâkušî2 [9] de la fin du XIIIe siècle [10].

1) Il soigna en 1253 Alphonse, comte de Poitou et Toulouse, frère du roi Louis IX (Saint).

2) Nous avons déjà parlé (voir § 19 et § 22) des traductions qu'avec Simon Cordo de Genova, il fit de deux traités médicaux arabes. Quelques autres traductions lui sont encore attribuées.

Comme médecin juif on peut citer aussi le rabbi Nathan b. Yoel Falaquera, de la même époque que le précédent (deuxième moitié du XIIIe siècle) qui compila un volumineux *Zori ha-guf* (baume [pour les peines] du corps), grande collection de références empruntées à de nombreux médecins arabes. G. Sarton croit pouvoir identifier ce médecin avec un Nathan de Montpellier qui écrivit un *Sefer ha-yasar* (livre des maladies). Sur Nathan b. Yoel on peut consulter Pietro Perreau, *Della medicina teorico-pratica del rabbi Natan ben Joel Palquera,* IVe congrès des orientalistes, Firenze, 1880 (avec quelques passages en hébreu).

Plus récent est un médecin juif, Solomon ibn Ayyub ha-Sefardi, qui, en 1265 composa à Béziers, en Languedoc, un traité sur les hémorroïdes, *Maᵓamar al ha-tehorim.* Il est intéressant de le citer, non seulement parce qu'il forme un pendant au traité similaire de Maimonides, mais aussi parce qu'il a été récemment publié en hébreu avec notes et commentaires (en hébreu) par L. M. Herbert, Ha-rofe ha-ivri (le médécin hébreu), New York, I, 1929/30, p. 63—111.

3) Sa *Chronica Hispaniae ab origine prima ad A. D. 1243,* a été traduite en catalan en 1266 par Pedro Ribera de Perpeja, et en castillan par Gonzalo de Hinojosa, évêque de Burgos de 1313 à 1327. Ce dernier écrivit aussi une continuation à la chronique. Le texte latin fut imprimé pour la première fois à Granada en 1545.

L'autre ouvrage de Jiménez de Rada, *Historia Arabum a Mahomade usque ad Almoadum,* se trouve imprimé, avec l'ouvrage précédemment cité, et d'autres encore, dans Andreas Schott, *Hispania illustrata,* 2 vol. Frankfurt, 1603.

4) Edition moderne de sa chronique par Mariano Aguiló y Fuster: *Libre del feyts es deuengutsen en la vida del molt alt senyor rey El Jacme le Conqueridor,* Barcelona, 1879. La première édition avait été publiée à Valencia en 1557.

5) Sa chronique des rois d'Aragón a été imprimée, entre autres, dans J. Coroleu,

Cronica del rey En Pere e dels seus antecessors passats amb un prolech sobre els cronistas catalans, Barcelona, 1885. Il y a en outre des traductions de la chronique en castillan, en italien et en anglais.

6) Ses ouvrages nous intéressent directement. L'un d'eux est la continuation du *Kitâb al-ṣila* d'Ibn Baškuwâl (voir § 26) et porte le titre de *Kitâb al-takmila* (de complément) *li-kitâb al-ṣila.* Cet ouvrage a été publié par Fr. Codera dans les volumes V et VI, Madrid, 1887, 1889, de la *Bibl. arab.-hisp.;* un *Apéndice a la edición Codera de la Tecmila,* a été publié par A. González Palencia. Un texte arabe, tiré d'un manuscrit de Fâs, et complétant l'édition de Codera, a été donné par A. Bel et M. Ben Cheneb, Alger 1920.

Un autre ouvrage de même nature est le *Kitâb al-ḥullâ al-siyarâʾ*, dont quelques passages ont été traduits par R. P. A. Dozy (*Notices sur quelques Mss. arabes,* Leiden, 1847—1851) et d'autres par Marcus Joseph Müller (*Beiträge zur Geschichte der Westlichen Araber,* München, 1866—1878).

7) Texte arabe et traduction française de son *Aḫbâr mulûk Banî ᶜUbayd* (c'est-à-dire des Fâṭimides) par N. Vonderheyden, *Histoire des rois ᶜobaïdides,* Paris, 1927. Ibn Ḥammad écrivit aussi une chronique de Bougie (Biğâya).

8) Son histoire des Almohades a été imprimée par Dozy à Leiden en 1847, et de nouveau en 1881; une traduction française par Edmond Fagnan a été publiée à Alger en 1893.

9) Son *Kitâb al-bayân al-maġrib* (livre de l'exposition de l'occident) dérive en grande partie de l'ouvrage de ᶜArîb ibn Saᶜd (voir § 38) et contient une exposition très détaillée de l'histoire des umayyades de Córdoba. Il a été publié par Dozy (Leiden, 1848—1851) et traduit en français par E. Fagnan, 2 vol., Alger 1901, 1904. E. Lévi-Provençal a récemment découvert une suite (immédiate) de cette histoire, qui contient la fin de l'histoire du califat de Córdoba et le récit de l'établissement des royaumes des taifas. Il l'a publié comme tome III, Paris, 1930, dans le texte, et en donne aussi, dans un autre volume, la traduction française accompagnée de notes. Les deux volumes font partie (vol. II et III) d'une série de *Textes arabes relatifs à l'histoire de l'Occident Musulman,* dirigée par E. Lévi-Provençal. Le premier volume publié par le même auteur, Paris, 1928, contient des *Documents inédits d'histoire almohade.* Un nouveau volume est celui cité au § 40, n. 4bis.

10) On peut citer aussi Abû al-Walîd Ismâᶜîl b. Muḥammad al-Šaqundî, qui fut un des écrivains les plus réputés de son temps et qui mourut en 1231/2. Mais il a peu d'importance pour les sciences, bien qu'un ouvrage de lui, récemment publié par Emilio García Gómez: *Elogio del islam español,* Madrid 1934, soit un hymne à l'Espagne (en contraste avec la Barbérie).

J. PREMIÈRES TRANSMISSIONS DE LA SCIENCE ARABE A L'OCCIDENT CHRÉTIEN

§ 51. — On sait que l'importance mondiale de la science arabe tient à ce qu'elle a transmis aux peuples chrétiens de l'Europe occidentale les trésors des sciences anciennes de l'Occident et de l'Orient, après leur avoir fait subir une élaboration plus on moins considérable. C'est de cette transmission que nous devons nous occuper maintenant.

Nous avons vu dans quel état de barbarie l'Europe était tombée après les invasions teutoniques et en grande partie à cause d'elles. Une sorte de renouveau avait paru se réaliser chez les peuples de la chrétienté latine à l'époque de Charlemagne [1]). Mais ce mouvement fut bientôt étouffé par les troubles profonds des IXe et Xe siècles. Une renaissance plus solide se dessina à partir de cet an mille qui a donné lieu à tant de légendes chez certains historiens qui n'étaient pas dépourvus d'une fantaisie débordante. Mais les matériaux sur lesquels pouvaient travailler les nouveaux savants étaient bien maigres et décevants. Et, tout d'abord, on avait besoin d'une gymnastique mentale qui, en assouplissant les esprits, leur permît plus tard d'aborder une œuvre plus originale.

Mais alors la langue grecque, sauf dans quelques régions favorisées, la Sicile par exemple, était presque partout ignorée en Occident, et la Renaissance byzantine, d'un caractère surtout livresque, se cantonnait sur les bords du Bosphore. Ce n'est que beaucoup plus tard, alors que les turcs menaceront la capitale et parviendront à s'en emparer (1453), que des savants fugitifs contribueront à la nouvelle découverte directe, par l'Occident, des trésors de la littérature et de la science grecques [2]). Mais cet évènement est en dehors du cadre historique que nous voulons considérer ici.

Aux siècles les plus ténébreux du moyen-âge, dans des cloîtres solitaires, en dehors des voies généralement suivies par les armées et par les envahisseurs, ou dans des abbayes jouissant d'une forte puissance temporelle, des bibliothèques conservaient, il est vrai, des parchemins de lecture plus ou moins difficile. On y trouvait, parmi des ouvrages d'édification religieuse ou des vies de saints, quelques compilations latines des derniers siècles de l'antiquité, qui ne donnaient qu'un pâle reflet de la véritable science ancienne, tout en ajoutant de leur propre fonds de nom-

breuses erreurs. Bien qu'une construction sur de telles bases ne fût pas impossible, et qu'il y eût même des tentatives en ce sens [3]), elle ne se fit pas cependant, parce qu'à cette époque, par des voies très diverses, l'Occident se trouva en contact avec le monde arabe et put puiser dans celui-ci les matériaux scientifiques et la semence spirituelle qui devaient bientôt porter des fruits admirables.

Il y eut tout d'abord de curieuses infiltrations, exerçant une influence singulière sur la célèbre école médicale de Salerno (voir § 52). Ensuite des contacts plus amples et plus durables s'établirent entre le monde arabe et le monde chrétien. On peut en distinguer trois sortes principales: ceux qu'établirent les croisades (voir § 53), ceux qui eurent lieu en Sicile (voir § 54), ceux enfin qui se réalisèrent en Ibérie et qui, sans doute possible, furent les plus remarquables et les plus gros de conséquences (voir §§ 55—57).

1) Surtout par l'œuvre d'Alcuin (c. 735—804), ainsi que de son élève Hrabanus Maurus (775—856), abbé de Fulda et „primus praeceptor Germaniae".

2) Il y eut d'ailleurs un mouvement, limité dans l'espace et dans le temps, de traductions du grec en latin. On peut y distinguer deux courants. L'un se manifesta dans le sud de l'Italie, avec des versions faites par des auteurs appartenant à l'école salernitaine (voir le paragraphe suivant), et se développa surtout en Sicile (voir § 54), où, pour la première fois fut traduite par un auteur inconnu la *Syntaxe mathématique* de Ptolemaios, où Henricus Aristippus traduisit le quatrième livre de la *Météorologie* d'Aristoteles (voir § 19, n. 2), ainsi que le *Menon* et le *Phaidon* de Platon, où enfin l'amîr Eugenio, que nous rencontrerons aussi comme traducteur de l'arabe, traduisit du grec les prophéties de la Sybille Erythréenne et la fable indienne de *Kalila et Dimna* que vers la fin du XIe siècle Symeon Seth avait rendue en grec en se servant d'une version arabe. Et du même XIIe siècle et de provenance sicilienne, on a des traductions du grec des *Data*, de l'*Optica* et de la *Catoptrica* d'Eukleides (ou attribués à Eukleides), du *De motu* de Proklos et des *Spiritalia* de Heron. Plus tard plusieurs traités aristotéliciens ou pseudo-aristotéliciens furent traduits du grec pour le roi Manfredi. Parmi les traducteurs on cite un Bartolommeo di Messina, qui, entre autres, traduisit les *Magna moralia*, les *Problemata*, la *Physiognomia*, etc. Il traduisit aussi l'ouvrage de médecine vétérinaire de Hierokles. On a cherché à identifier cette traduction ou paraphrase avec un écrit *Lu libru de la maniscalchia di li cavalli* d'un Bartolommeo Spadafora de Messina.

L'autre courant de traductions du grec fut l'œuvre de savants de la partie septentrionale de l'Italie, mais se réalisa surtout à Constantinople même, où, à l'époque de Manuel Komnenos de nombreuses missions venant de l'Occident amenaient des savants avides de s'instruire. Ce furent principalement des pisans qui s'adonnèrent à l'œuvre de traduction, et parmi eux le plus célèbre est Burgundio Pisano (c. 1110—1193), qui traduisit les *Aphorismes* de Hippokrates, quelques écrits de Galenos, une partie des *Geoponika* et des parties importantes du *Fons scientiae* de Ioannes Damaskenos. Un autre pisan, Leo Tuscus, traduisit le livre d'oneirologie d'Aḥmad b. Sirin (voir § 15, n. 10) en se servant d'une version grecque: **βιβλίον ὀνειροκριτικόν, ὅπερ συνῆξεν καὶ συνέταξεν Ἀχμὲδ υἱὸς Σηρεὶμ ὁ ὀνειροκρίτης τοῦ πρώτου συμβούλου Μαμοῦν** (voir l'édition par F. X. Drexl, Leipzig, 1925). D'autres traducteurs relativement assez connus furent Iacobus Clericus de

Venezia, qui traduisit plusieurs parties de l'*Organon* d'Aristoteles, le bergamasque Moses Pergaminus, ainsi nommé en raison de son poème décrivant sa ville natale, et Pascalis Romanus, traducteur des *Kyranides* (voir § 25, n. 4). Mais ce mouvement qui se déroulait dans la capitale même de l'empire byzantin, s'affaiblit d'abord, puis s'éteignit sous l'influence des troubles qui aboutirent à la naissance de l'empire latin de Constantinople (1204—1261) et qui pendant longtemps firent obstacle à des rapports cordiaux entre grecs et latins.

En Sicile même, les traductions de l'arabe prirent le dessus sur celles du grec. Celles-ci, sans être complètement oubliées, s'effacèrent souvent devant des traductions faites à travers l'arabe, comme ce fut le cas pour l'*Almageste*; si bien qu'on peut dire à juste titre, que le Quattrocento découvrit à nouveau les textes originaux grecs, ceux des savants et ceux (dont auparavant on ne s'était guère occupé) des poètes et des grands écrivains artistes.

3) Voir l'article d'A. Van de Vyver, *L'évolution scientifique du haut moyen-âge*, Archeion, XIX, 1937, p. 12. On peut aussi consulter, du même auteur, *Les plus anciennes traductions latines médiévales (Xe—XIe siècles) de traités d'astronomie et d'astrologie*, Osiris, I, 1935, p. 658, et *Les premières traductions latines médiévales (Xe—XIe siècles) de traités arabes sur l'astrolabe*, Premier congrès international de géographie historique, Bruxelles, 1931.

§ 52. — C'est en plein Xe siècle qu'on peut reconnaître déjà une certaine influence de la science arabe sur la médecine occidentale. A Salerno, „Civitas Hippocratica", florissait depuis longtemps une école de médecine, basée sur la tradition et sur la connaissance, suffisamment directe, des grecs [1]). Nous ne devons pas examiner ici comment cette *école* se constitua et comment les conditions mêmes de la ville favorisèrent son éclosion et son développement. Il suffit de rappeler qu'un juif, né près d'Otranto en 913, et dont le nom était Šabbeṭai b. Abraham b. Yoel, fait prisonnier par les sarrasins, fut amené à Palermo. Il y apprit l'arabe et put, quelque temps après, rentrer à Otranto. Il mourut après 982. Ce personnage, connu généralement sous le nom de Domnulus ou Donnolo (**δόμνουλος**) [2]), écrivit en hébreu quelques traités médicaux, dont le plus connu est un antidotaire, *Sefer ha-yaqar* (le livre précieux). Or, ce Donnolo est aussi regardé comme un des personnages qui contribuèrent notablement à la constitution de l'Ecole de Salerno. Il y apporta certainement quelques éléments arabes. Mais cette influence ne fut assurément pas bien grande. Elle n'est d'ailleurs en rien comparable à celle qui s'exerça à peu près un siècle plus tard, et qui, même en dépouillant la légende de ses exagérations, ne laisse pas d'être vraiment singulière et presque étrange.

Un marchand de Carthage au cours d'un voyage à Salerno était entré, on ne sait pas bien à quelle occasion, en rapports avec le prince du pays, Gisulfo, et avec son frère, un médecin, celui-ci. On ignore comment ce marchand africain, dont le nom arabe est inconnu, parvint ainsi à découvrir sa vocation. Il est de fait que, rentré chez lui, il se mit à étudier pendant plusieurs années la médecine et à rassembler de nombreux

ouvrages concernant son art. Estimant qu'il avait suffisamment appris et recueilli assez d'ouvrages pour son but, il s'embarqua finalement pour l'Italie méridionale emportant avec lui sa précieuse cargaison de manuscrits.

L'histoire, ou mieux la légende, nous apprend que, surpris par une tempête, il fit naufrage et perdit ainsi une partie de ses trésors littéraires; la fin du quatrième livre des *Pantegni,* par exemple. Arrivé à Salerno avec ce qu'il avait pu sauver, il se fit chrétien et, peu après, moine, prit le nom de Constantinus, et, retiré, après quelque temps, dans l'abbaye bénédictine de Montecassino, s'adonna tout entier à traduire en latin ce qui lui restait des précieux ouvrages, en comblant de son mieux les lacunes causées par le naufrage [3]).

Ce qui est certain, c'est que son action et ses traductions agirent comme un ferment sur l'Ecole salernitaine, qui s'appliqua soudainement à l'étude de la médecine arabe et prit ainsi une direction nouvelle qui devait lui faire acquérir une renommée encore plus brillante qu'auparavant et lui faire donner l'impulsion rénovatrice à toutes les autres écoles de médecine de l'Europe [4]). Constantin l'Africain n'était pas un savant original; personnellement il était peut-être un piètre médecin, si même il a jamais exercé l'art médical; mais son œuvre est d'une importance capitale dans l'histoire générale de la civilisation. Constantin mourut en 1087 [5]).

1) L'origine de l'école de Salerno est très obscure. Il n'est certainement pas question d'ajouter foi à tout ce que conte la légende, à savoir qu'elle dut sa fondation à quatre maîtres de différents pays: magister Helinus, un juif, qui lisait en hébreu à ses élèves, magister Pontus qui lisait en grec, magister Abdela qui lisait en arabe, et magister Salernus qui lisait en latin. Toutefois la légende met bien en relief l'origine composite de la nouvelle *école* médicale. Celle-ci d'ailleurs remonte bien loin dans les temps, et se développa sur une côte saine et ensoleillée, où, dès l'antiquité, les malades venaient chercher le repos bienfaisant et la guérison, où, du fait de sa situation à un carrefour, les étrangers de passage abondaient, et où enfin la population grecque et maritime côtière se trouvait en contact avec la latine des duchés langobards. On parle, déjà vers la fin du VIIe siècle, d'un hôpital fondé par les bénédictins. Ensuite une corporation de médecins, d'abord étroitement appuyée à l'évêché, prit plus tard, à l'encontre d'autres écoles capitulaires qui s'orientèrent vers des institutions cléricales enseignant la grammaire et les sciences du *trivium* et du *quadrivium,* un caractère laïque (tout en comportant de nombreux clercs parmi ses membres), et se développa en école professionnelle, où la recherche scientifique, dans le sens qu'on pouvait alors donner à ce mot en Occident, n'était pas dédaignée. Mais ce n'est qu'au commencement du XIe siècle que nous rencontrons des ouvrages de médecins appartenant à l'école. Deux sont anonymes: les *Curae* et le *Speculum hominis.* Trois autres portent chacun le nom de leur auteur. Ce sont: le *Galeni Pergameni Passionarius* de Gariopontus, mort vers 1050, basé sur des modèles plus anciens, et représentant une sorte de „summa medicinalis" compilée sur des sources grecques (Hippokrates, Galenos, Alexandros de Tralleis, Paulos d'Aiginai) et latines (Caelius Aurelianus, Theodorus

Priscianus, l'*Aurelius-Esculapius*); la *Practica* de Petroncellus ou Petrocello, dont le premier livre paraît composé vers 1035 (des autres, assez différents, tant entre eux que du premier, nous n'avons que des fragments) et qui tout en présentant les mêmes caractères que l'ouvrage précédent, mentionne plusieurs noms de drogues arabes; la traduction latine d'un ouvrage de Nemesios (*Premnon fisicon i.e. Stipes naturalium*) faite par un Alphanus (I), un des deux évêques de ce nom qui occupèrent à cette époque le siège épiscopal de Salerno, qui composa aussi un bref traité *De quattuor humoribus de quibus constat corpus humanum.* Mais nonobstant ces productions, qui étaient certainement le signe d'un réveil des esprits, gros de promesses, un véritable épanouissement de l'école ne se produisit que sous l'influence des travaux constantiniens.

Sans citer les innombrables éditions d'ouvrages de l'école de Salerno, qui remplissent dans ces dernières années les revues d'histoire de la médecine et d'autres encore, nous rappellerons que son *Corpus* fondamental est représenté par la *Collectio salernitana* publiée par Salvatore De Renzi (5 vol.; Napoli, 1852—1859). Des adjonctions importantes se trouvent dans les *Magistri salernitani nondum editi* de Piero Giacosa (2 vol., Torino, 1901). Nous rappelerons aussi que plusieurs écrits ont fait l'objet de publications et d'études de Doctordissertationen de l'Institut für Geschichte der Medizin de Leipzig, dirigé d'abord par Karl Sudhoff (de 1905 à 1925) et ensuite par Henry E. Sigerist (de 1925 à 1931), actuellement directeur d'un Institut analogue à Baltimore. Parmi les publications tout-à-fait récentes, je crois utile de rappeler celle des *Aphorismi* et des *Glosulae* à ceux-ci, de Magister Ursus et celle du *Compendium medicinae* de Magister Salernus, faites par Rudolf Creutz dans les Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin, vol. IV et V, 1936.

2) D'autres affirment qu'il s'agit ici de son nom de famille. Voir aussi Bibl. § 8, n. 1.

3) Les ouvrages de Constantinus ne sont pas, à vrai dire, des traductions, mais plutôt des paraphrases, très proches du texte original, des écrits arabes qu'il révèla aux *magistri* de l'école de la *Civitas hippocratica.* On peut donc dire que plus tard seulement fut faite, par exemple, une véritable traduction littérale des *Pantegni,* par le pisan Stephanus d'Antioche (voir § 53, n. 2). L'Africain, qui ne devait certainement pas manier avec grande facilité la langue latine, se servait, semble-t-il, de l'œuvre de son disciple Atto pour assurer, du point de vue littéraire, la correction de ses traductions. Pendant longtemps on avait supposé que parmi les ouvrages de Constantinus il y en avait d'originaux. Il n'en est rien; mais cette opinion était certainement favorisée par le fait qu'il présente beaucoup de ses écrits sans dire qu'il s'agit d'une traduction, et que seule la découverte des originaux arabes a permis d'en acquérir la certitude. Les *Opera* de Constantin furent imprimés à Basel, 2 vol., 1536, 1539. On possède en outre plusieurs éditions d'ouvrages séparés. Pierre Pansier a publié à Paris, 1933: *Constantini monachi montiscassini Liber de oculis.*

Bien que l'étude complète des textes qu'il a traduits ne soit pas achevée, on peut néammoins affirmer ce qui suit. Constantin traduisit une grande partie du *Kitâb al-malakî* de ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs (§ 23), le *Viaticum peregrinantis* d'Ibn al-Ǧazzâr (ibid.), le traité d'oculistique de Ḥunayn b. Isḥâq (§ 12), plusieurs traités d'Ishâq al-Isrâᶜîlî (§ 23) (sur l'urine, sur les fièvres, sur la diète, sur les simples, etc.), etc. Il traduisit de l'arabe aussi plusieurs écrits grecs qui avaient eu des versions dans cette langue, par exemple les *Aphorismes* et le *Prognosticon* de Hippokrates, la *mikrotechne,* la *megatechne,* le *de locis* et plusieurs *commentaires hippocratiques* de Galenos, etc.

Les notices anciennes les plus copieuses sur Constantin nous sont données dans la chronique de Petrus Diaconus (mort après 1140); il donne aussi une liste des ouvrages composés par l'Africain. La voici:

„Pantegnum quod divisit in libros XII — Practica quam divisit in libros XII — Liber graduum — Diaeta ciborum — Liber febrium quem de arabica lingua transtulit — Liber de urina — De interioribus membris — De coitu — Viaticum, quem in septem divisit partes — De instrumentis — De stomachi et intestinarum infirmitatibus — De infirmitatibus epatis renum vessicae splenis et fellis — De his quae in genitivis membris nascuntur — De omnibus quae in externa cute nascuntur, exponens aphorismi librorum — Tegni, Megategni, Microtegni, Antidotarium — Disputationes Platonis et Hippocratis in sententiis — De simplici medicamine — De gynaecia, id est de membris ac corporibus feminarum — De pulsibus — Prognostica — De experimentis — Glossae herbarum et specierum — Chirurgia — Liber de medicamine oculorum."

4) Constantin n'est pas tout-à-fait un isolé. Ioannes Afflacius (al-Fâsî?) dit Saracenus (dont les dates seraient c.1040—c.1103), était certainement lui-aussi un savant d'origine arabe. Comme Constantin il vécut d'abord à Salerno et se fit ensuite moine à Montecassino. Il fut certainement un élève de Constantinus, dont il compléta la traduction de la partie chirurgicale du *Liber regius* de ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs. Dans cette tâche il fut aidé (ou corrigé ensuite?) par un certain Rusticus de Pisa. Constantin exerça également une influence directe sur Ioannes Platearius *iunior,* auteur d'une *Practica brevis* et de *Regulae urinarum.* Il faut noter qu'il y eut aussi un Ioannes Platearius *senior,* mais qu'il est très difficile de distinguer nettement les deux personnes.

Il ne faut pas croire cependant, qu'une fois en possession des traductions ou paraphrases de l'Africain les médecins de la *civitas hippocratica* devinrent subitement des élèves des arabes. Par contre, leurs efforts tendirent à une fusion de la médecine de ceux-ci avec les anciennes traditions gréco-romaines, et ils arrivèrent de la sorte à créer quelque chose de nouveau. Sans vouloir esquisser ici une histoire de l'école, il est pourtant intéressant de suivre l'influence, qui pendant longtemps ne cesse de croître, exercée par les ouvrages de Constantin et par la pensée arabe.

Le premier traité anatomique de Salerno, dénommé *Anatomia porci,* attribué sans aucune base sûre à un certain Copho (*Anatomia Cophonis*), est un ouvrage qui sans aucun doute appartient aux premières années du XIIe siècle. Il inaugure la nouvelle anatomie expérimentale, exercée sur des corps d'animaux, il est vrai (le porc, dans ce cas), et entre ainsi dans une voie que les arabes n'avaient pas suivie; mais des traces profondes de ce peuple s'y trouvent dans la terminologie. Dans la *deuxième* anatomie salernitaine, la *Demonstratio anatomica corporis animalis,* composée un peu plus tard, on ne retrouve pas seulement ces traces, mais on rencontre des passages entiers des *Pantegni* constantiniens. Constantinienne enfin dans son ensemble, tout en manifestant une plus grande indépendance, est la *troisième* anatomie salernitaine, celle de Magister Maurus (mort en 1214), auteur d'ailleurs de plusieurs traités originaux. Les textes (en partie) et une traduction anglaise des différentes *anatomies* salernitaines sont publiés en édition critique par George W. Corner, *Anatomical texts of the earlier middles ages,* Washington, 1927.

Sans qu'il nous soit possible d'examiner ici toutes les influences arabes qu'on trouve dans les écrits salernitains, il est intéressant de noter que bientôt, bien qu'exceptionnellement, les rôles entre arabes et latins se renversèrent. Ce fut le cas pour l'*Antidotarium* qui nous est parvenu sous le nom de Nicolaus Salernitanus, dont il y eut une traduction arabe. Cet *Antidotarium Nicolai,* qui appartient à la première moitié du XIIe siècle, représente sans aucun doute une nouvelle rédaction de l'ancien antidotaire que l'Ecole de Salerno avait certainement établi pour donner une unité de méthode à la pratique médicale de ses médecins. On doit d'ailleurs élever des doutes sérieux sur l'existence effective d'un magister Nicolaus; on croit plutôt que ce nom dut être introduit plus tard dans une phrase interpolée au commencement du texte, d'autant plus qu'aucune mention n'est faite d'un médecin

de ce nom que pour l'époque immédiatement postérieure. Quoi qu'il en soit, cet antidotaire, où les remèdes, consistant surtout en plantes ou en extraits de plantes, sont classés par ordre alphabétique, comprend de nombreuses substances empruntées aux arabes, comme on peut le constater en parcourant la liste donnée par Henry E. Sigerist dans ses *Studien und Texte zur frühmittelalterlichen Rezeptliteratur*, Leipzig, 1923. On trouve dans cet écrit de notre collègue, en plus des textes de nombreux antidotaires latins anonymes de l'époque allant de la chute de l'Empire d'Occident à la grande floraison de l'Ecole de Salerno, une ample étude concernant l'ensemble de la question. Quant à l'*Antidotarium Nicolai*, nous noterons que d'importantes *glossae* y furent ajoutées par Matthaeus Platearius (mort en 1161) et que cet ensemble jouit de la plus grande renommée sous le titre de *Circum instans*, d'après les mots par lesquels débute l'ouvrage. Plus tard il fut aussi appelé *Antidotarium parvum*, pour le distinguer du *magnum*, provenant de la fusion de cet ouvrage avec la traduction latine du **δυναμερόν** de Nikolaos Myrepsos, auteur byzantin de la fin du XIIIe siècle.

5) Sur Constantin et l'école de Salerno, il est intéressant de lire le discours d'ouverture de la quatrième réunion annuelle de l'Académie internationale d'histoire des sciences: Karl Sudhoff, *Constantin, der erste Vermittler muslimischer Wissenschaft ins Abendland und die beiden salernitaner Frühscholastiker Maurus und Urso, als Exponenten dieser Vermittlung*, Archeion, XIV, 1932, p. 359—369.

Parmi d'autres études sur l'école de Salerno, qui sont d'ailleurs innombrables, il faut signaler celles de... Garuffi basées surtout sur des recherches dans les archives. Pour la pharmacologie et les herbaires, on peut lire avec intérêt les *Secreta Salernitana und der Gart der Gesundheit. Eine Studie zur Geschichte der Naturwissenschaften und Medizin des Mittelalters* de Julius Schuster dans *Mittelalterliche Handschriften, Festgabe Hermann Degering*, Leipzig, 1926, p. 202—237. Pour l'oculistique, l'étude de Noè Scalinci sur Benvenuto Grasso ou Graffeo (voir Atti Accad. di storia dell'arte sanitaria, 1935), dont l'écrit *Practica oculorum* ou *Ars probatissima oculorum* eut une diffusion extraordinaire et fut traduite en français, en provençal et en anglais. S'opposant à des opinions généralement accueillies dans les traités historiques, Scalinci a démontré que cet oculiste est italien et qu'il a fait partie de l'école salernitaine. Il dépend d'ailleurs étroitement des arabes, bien qu'on lui doive de nombreuses recherches personnelles. Ern. Wickerskeimer (*Dictionnaire biographique des médecins en France au Moyen-âge*, Paris, 1936), qui indique fort bien sa véritable patrie, pense que, sous la main de copistes maladroits, sa déclaration d'être de Salerno, s'est transformée en Salem, puis en Jérusalem, d'où la naissance d'erreurs très répandues. Il doit avoir vécu, dans la deuxième moitié du XIIe siècle.

§ 53. — L'action de Constantin fut surtout individuelle et s'exerça dans un milieu restreint, bien que l'influence de l'Ecole salernitaine s'étendît bientôt à toute l'Europe. Passons maintenant aux influences qui s'exercèrent par le moyen de rapport plus suivis entre nombreux savants, ou, mieux encore, entre certaines masses de populations des deux civilisations.

D'une part les croisés, partant pour le Levant en vue de reconquérir Jérusalem à la foi chrétienne ou de maintenir leur domination chancelante sur les côtes de la Syrie et de la Palestine, se trouvèrent en contact avec une civilisation qui était de beaucoup supérieure à la leur. Ils en restèrent surpris; et, en dépit de l'état presque continuel de guerre, soit avec les „infidèles" soit entre les principautés chrétiennes elles-mêmes, auquel

s'ajoutaient les massacres abominables accomplis par les chrétiens, ce qui n'avait pas pour effet de leur concilier la confiance des populations, les plus intelligents d'entre eux cherchèrent à s'approprier quelques débris d'une telle civilisation. De véritables savants, enfin, en se fixant pour quelques années dans les territoires occupés par les chrétiens, ce qui leur donnait le loisir d'arriver à connaître la littérature arabe, au moins en partie, tentèrent même de la comprendre et de la faire comprendre dans leurs pays. Ainsi, par exemple, un esprit remarquable, comme celui d'Adelard de Bath, dont la période d'activité va de 1116 à 1142, en subit, à la suite d'un voyage au Levant, une influence profonde [1]). Cela ne se manifeste pas seulement dans son œuvre originale, où l'on peut remarquer une intéressante évolution; mais aussi dans l'initiative qu'il prit de traduire en latin quelques écrits arabes, devenant ainsi un des premiers traducteurs, parmi ceux qui furent en contact direct avec l'Asie [2]). Mais bien que l'influence des croisades soit de toute première importance pour une grande quantité de faits historiques, elle reste, en ce qui concerne particulièrement la transmission des idées et des théories scientifiques, de beaucoup en arrière par rapport à celles qu'il nous reste à préciser.

1) On ne connaît pas la date de naissance d'Adelard; peut-être fut-ce vers 1070. D'origine anglaise, Adelard séjourna longtemps, dans sa jeunesse, en Normandie et sur les bords de la Loire, où l'on constate alors un singulier développement de la culture. Parti de là entre 1104 et 1107, il passa par Salerno et fit ensuite un séjour en Sicile. Ce fait est digne de remarque, parce qu'il le rattache d'une certaine façon aux traducteurs siciliens dont nous parlons dans le prochain paragraphe. C'est ainsi qu'à Siracusa il dédia à l'évêque de cette ville, Guilielmus, son traité *De eodem et diverso* (édition moderne par Hans Willner, Münster, 1903). En partant de la Sicile il se rendit au Levant. Nous le trouvons près d'Antioche, à Tarsos, où il discute de technique anatomique avec un savant grec dont il tait le nom, et à Manistra, où il fut témoin d'un tremblement de terre. Plus tard il séjourna à Jérusalem. Les renseignements dont nous disposons ne nous permettent pas d'ailleurs de suivre avec ordre ses voyages en Orient. Ce qui est certain c'est qu'après sept ans (entre 1111 et 1116), il rentra à Laon et y écrivit ses *Quaestiones naturales* (édition moderne par Martin Müller, Münster, 1934), qui se ressentent de l'influence arabe et nous fournissent quelques renseignements sur son séjour dans le Levant.

Comme ouvrages originaux il composa aussi un traité de fauconnerie (où l'on ne trouve pas trace d'influence arabe), des *Regulae abaci*, rédigées certainement avant son départ pour l'Orient (éditées par B. Boncompagni dans son Bullettino, XIV, 1881) et un *De opere astrolapsus*, qui, terminé entre 1142 et 1146, marque la dernière date connue de sa vie. On lui attribue aussi une nouvelle édition augmentée (293 recettes au lieu de 209) de la *Mappae clavicula*. Mais pour nous ici l'importance d'Adelard réside surtout dans ses traductions de l'arabe, commencées peut-être au cours de son voyage en Orient et continuées après. Il s'agit notamment des tables astronomiques d'al-Ḫuwârizmî corrigées par Maslama (voir § 37), datées de 1126 (*Ezich Elkauresmi per Athelardum bathoniensem ex arabico sumptus*, édité par A. A. Björnbo, R. Besthorn et H. Suter, Danske Videsk, etc., Copenhagen, 1914); probablement du *Liber ysagogarum Alchorismi in artem astronomi-*

cam a magistro A. compositus (édité par M. Curtze, *Über eine Algorismusschrift des 12. Jahrh.*, Leipzig, 1889) (voir § 15, n. 2); et enfin d'une traduction ou réduction (on ne sait pas bien, en raison de la multiplicité des manuscrits, très différents entre eux) des *quinze* livres des *Eléments* d'Eukleides. C'est d'ailleurs sur cette traduction que semble avoir été fait le célèbre travail de Campanus, Giovanni Campano di Novara (qui fut chapelain d'Urbano IV, 1261—1281). Ce mathématicien italien, usa d'ailleurs aussi d'autres versions, et mérite une place parmi les mathématiciens originaux; il n'y a donc pas lieu de parler de lui ici.

Peut-être faut-il voir un élève d'Adelard en un Ioannes Ocreatus dont nous possédons un traité d'arithmétique commençant par les mots: „Prologus N. Ocreati in Helceph ad Adelardum Batensem magistrum suum", et dérivant, au moins en partie, de sources arabes. Ce traité a été partiellement publié par Charles Henry dans Abhandlungen z. Geschichte d. Mathematik, III, 1880.

2) Comme autre traducteur de l'Occident, vivant dans les nouveaux royaumes fondés par les croisés, il faut citer Stefano di Pisa, connu aussi sous les noms de Stephanus philosophus et de Etienne d'Antioche, du lieu de sa résidence vers 1127. Il est connu pour sa traduction tout-à-fait nouvelle, et beaucoup plus près du texte original que celle de Constantinus Africanus, du *Liber regalis* de ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs (les éditions Venezia, 1492 et Lyon, 1523, suivent cette traduction). Il y ajouta un glossaire grec, arabe et latin des termes techniques employés par Dioskyrides. Il est assez probable que Stefano soit aussi l'auteur d'un *De modo medendi* attribué jadis à un certain Copho (différent d'ailleurs de celui auquel on attribuait l'*Anatomia porci*).

§ 54. — Beaucoup plus profonde, bien que limitée dans l'espace, fut l'influence qu'exercèrent la Sicile et, jusqu'à un certain point, l'Italie méridionale.

En 827 les sarrasins d'Afrique avaient débarqué en Sicile [1]); en 831 ils s'étaient emparés de Palermo, en 842 de Messina, et, enfin, en 878 ils avaient achevé la conquête de l'île par la capitulation de Siracusa. Ils devaient y rester, sans attaques extérieures importantes, jusqu'en 1060, alors que Rogero, fils de Tancredi d'Altavilla, passa le détroit de Messina et, après de longues luttes, au cours desquelles il s'empara de Palermo en 1072, finit par ruiner définitivement, par la prise de Noto en 1092, la domination des musulmans dans la Sicile [2]). Mais si, comme de coutume, la domination musulmane en Sicile fut largement tolérante, celle des rois normans, contrairement à ce qui se passait d'ordinaire chez les chrétiens, ne le fut pas moins. Ces rois, sous lesquels une grande partie de la population garda la foi de l'islâm, furent de grands protecteurs des sciences, surtout Rogero II, roi de 1130 à 1154, et dont on trouve le nom associé, dans le titre, à l'ouvrage le plus remarquable d'al-Idrîsî (voir § 44) [3]). Cette situation extrêmement favorable au développement d'une civilisation brillante, se continua sous le grand roi et empereur Federigo II Hohenstaufen (1194—1250), un prince spécifiquement italien par le sang (il était le fils de Costanza de Sicile, fille du roi Rogero II [3bis]) et plus encore par sa culture; il est en effet un des premiers

poètes et écrivains italiens dans le nouveau langage *volgare* [4]). Ce prince aimait a s'entourer de savants et de soldats, non seulement italiens et d'autres pays chrétiens, mais aussi sarrasins; donnant ainsi prétexte à la persécution de la part des papes, qui, surtout pour des raisons de domination temporelle, combattirent celui qui, enfant, avait été sous leur tutelle, et détruisirent ensuite tous ses descendants. Cette tolérance envers les musulmans, inaugurée par les rois normans et maintenue par Federigo II, se continua d'ailleurs aussi sous le plus remarquable de ses successeurs, Manfredi [5]), et même, jusqu'à un certain point, sous Carlo d'Angiò (Charles d'Anjou) qui, sur l'investiture de l'implacable papauté, après avoir vaincu et tué Manfredi à la bataille de Benevento (16 février 1266), devint roi des *Deux* Siciles et le resta jusqu'à ce que les Vespri siciliani (1282) eussent chassé, tout au moins de la grande île méditerranéenne, le roi angevin.

C'est ainsi que pendant plusieurs siècles s'établit dans la Sicile une culture privilégée, utilisant en même temps le latin (ou le nouvel italien, dérivé de celui-ci), le grec, qui datait de l'antiquité et avait produit sur ce sol même la civilisation d'où étaient sortis un Empedokles, un Archimedes et d'autres grands savants, et enfin l'arabe, importé par la conquête islâmique; c'est-à-dire les trois langues universelles et scientifiques de l'époque. Et ce fut alors qu'à côté des merveilles de l'art, comme le duomo de Monreale, s'épanouit une floraison remarquable des sciences.

Ce fut là, en effet, que s'établit tout d'abord un très actif courant de traductions de l'une des trois langues à une autre. Nous avons déjà dit (voir § 51, n. 2) que la *Syntaxe mathématique* de Ptolemaios y fut rendue directement du grec en latin. Mais il y eut aussi de nombreuses versions de l'arabe en latin, parmi lesquelles une des plus précieuses est celle, malheureusement établie sur un texte arabe incorrect et mutilé, que l'*amîr* Eugenio fit de l'*Optique* de Ptolemaios [6]).

Les études sur cette civilisation sicilienne latino-gréco-arabe qu'ont faites, il y a une soixantaine d'années, Michele Amari (1806—1889) [7]), et, tout récemment, notre collègue de l'Académie internationale d'histoire des sciences, Charles Homer Haskins [8]), nous remplissent d'admiration pour des évènements trop souvent oubliés ou négligés, et sur lesquels de nouvelles recherches pourront amener des découvertes intéressantes. Dans les notes que nous avons données au cours de cet ouvrage, nous avons eu d'ailleurs l'occasion de mentionner souvent des traducteurs siciliens ou des faits, importants pour nous, qui se sont déroulés en Sicile, et nous estimons que ce n'est pas le cas d'y insister de nouveau ici [9]).

1) Pour l'histoire des musulmans en Sicile l'ouvrage fondamental est celui de Michele Amari, *Storia dei musulmani di Sicilia* (Firenze, 1854—1872), dont Carlo Alfonso Nallino vient de donner une nouvelle édition enrichie de notes, 3 vol., Catania, 1933—1938. Cette histoire ne s'occupe pas seulement des faits politiques, mais envisage aussi les faits culturels, c'est-à-dire les questions qui nous intéressent plus particulièrement.

2) Ayant eu l'occasion de citer à différents endroits plusieurs rois de Sicile, je crois utile d'indiquer la suite de ces souverains. Rogero I, en conquérant l'île, prit le titre de *grand comte*; à sa mort (1101) le pouvoir passa à ses fils Rogero II et Simone, mais ce dernier mourut en 1113, laissant seul son frère ainé. Celui-ci, en 1127, hérita aussi du duché de Puglia et en 1130 prit le titre de roi des Deux Siciles. Il eut pour successeurs Guglielmo I il malo (1154—1166) et ensuite le fils de celui-ci Guglielmo II il buono (1166—1189). A la mort de ce dernier, sans descendance directe, le trône revint à son cousin Tancredi (1189—1194); ensuite à son fils Guglielmo III qui fut déposé l'année même et céda la place à Costanza, fille de Rogero II; celle-ci avait épousé Enrico VI Hohenstaufen. Leur fils Federigo, né en 1194, fut proclamé roi en 1198, sous la tutelle du pape, qui était alors le célèbre Innocenzo III de la famille des Conti (1198—1216). Il n'y a pas lieu de rappeler ici les luttes entre papauté et empire qui s'élevèrent à cette époque, ni de montrer les causes qui mirent en opposition avec le Saint Siège celui qui avait été le pupille du pape. Le successeur de Federigo II dans les Deux Siciles fut Corradino, encore mineur, qui aurait dû devenir roi, mais un autre fils (naturel) de Federigo, Manfredi, qui était d'ailleurs régent depuis la mort de son père, se fit proclamer roi (1258—1266). Après des luttes acharnées, le royaume passait en 1266 à Carlo d'Angiò. La mort lamentable de Corradino, exécuté sur la Piazza del Carmine à Napoli en 1268, et le sort malheureux de l'autre et dernier fils de Federigo II, le roi Enzo, qui mourut à Bologna en 1272 après une longue captivité (à partir de 1249), sont si connus que nous croyons inutile d'entrer en des détails concernant ces évènements.

3) On parle de la collaboration de Rogero II à la préparation de la (grande) carte d'al-Idrîsî. En tout cas, le roi aida à recueillir les renseignements qui devaient servir au prince musulman pour son œuvre.

3bis) Les circonstances de la naissance de Federigo II ont donné lieu, de son vivant même, à des doutes nombreux, et, ensuite, à de longues discussions. On peut être à peu près sûr qu'Arrigo VI n'a pas été sonpèère. Costanza, forcée par un marchandage politique (on dit même que

„sorella fu, e cosi le fu tolta
di capo l'ombra della sacre bende,"
(Dante, *Paradiso*, III, 113—114)),

dut épouser, à l'âge de trente ans, un prince de dix ans plus jeune qu'elle. Elle n'eut aucun enfant pendant neuf ans, et ce fut seulement après cette longue période de temps, qu'elle mit au monde, loin de son royaume, à Jesi, son unique enfant, le futur Federigo II. Si le fait d'un accouchement après neuf ans de mariage peut faire mettre en doute la paternité du mari (on a dit que le père avait été un boucher, et les ennemis de l'empereur affirmaient que le père de l'*Antichrist* ne pouvait être que le diable en personne), il n'est pas même exclu qu'il s'agisse ici d'un accouchement simulé. L'affirmation que celui-ci a eu lieu en public, n'a pu d'autre part avoir été inventé, que pour chercher a faire croire que Constanza avait été vraiment la mère; ajoutons que de la part des ennemis, on s'appúyait sur la croyance très répandue que l'Antichrist ne pouvait venir au monde qu'à la suite d'un accouchement public. D'ailleurs Federigo II lui-même prêtait serment „per illud miraculum quo mater mea genuit me". Quoi qu'il en soit, le nouveau prince

resta six années dans les Marche ou en Toscana; il fut amené ensuite en Sicile, où sa mère menait une lutte sans merci contre toute infiltration ou influence germanique. Tout bien considéré, on a donc le droit d'affirmer que Federigo était un prince „spécifiquement" italien; fait confirmé par toute la suite de sa vie et particulièrement par sa culture

4) Federigo II eut vraiment un esprit scientifique, et nous avons plusieurs preuves qui ne peuvent être mises sur le compte de la simple protection qu'un prince éclairé peut accorder aux sciences et aux savants. Son intérêt pour la zoologie se manifeste clairement, non seulement par ses collections d'animaux vivants, ce qui pouvait être le fait d'un original, mais par son traité *De arte venandi cum avibus*, en six livres, qui dépasse les considérations concernant un sport qu'aimaient alors les seigneurs, et fournit des précisions véritablement scientifiques. Les deux premiers livres seulement de cet ouvrage ont été publiés (Augsburg, 1596; nouvelle édition avec commentaire zoologique par Joh. Gottl. Schneider, 2 vol., Leipzig, 1788/9; traduction allemande par H. Schöpfer, *Friedrichs II. Bücher von der Natur der Vögel und der Falknerei mit den Zusätzen des Königs Manfred*, Berlin, 1896). Il y en avait d'ailleurs une autre plus ancienne de Johann Erhard Pacius, Omelzbach, 1756. L'influence des sources arabes sur ce traité est indéniable, bien qu'elle ne soit pas la seule. L'intérêt scientifique de Federigo II se manifeste aussi dans les nombreuses questions qu'il posait aux savants (musulmans et chrétiens) de son temps (voir comme exemple le fait cité à la n. 3 du § 47).

A son intérêt pour les sciences en tant que savant il faut ajouter celui qu'il y portait comme homme d'état. Sa profonde connaissance du monde musulman et le séjour même qu'il fit au Levant, lui ont certainement fait connaître et apprécier les nombreuses madrasât dérivées d'al-Nizâmîya (voir § 28, n. 1). Cela explique le fait qu'au printemps 1224 il ait fondé à Napoli la première université d'état (celle de Palencia, 1212—1214, n'eut qu'une importance et une durée éphèmères). En effet les autres, en très petit nombre, qui avaient surgi auparavant (entre autres, Bologna, Paris, Padova, Oxford, Montpellier, Toulouse, Salamanca) provenaient d'écoles spéciales, indépendantes, ayant pour but d'instruire dans la théologie, le droit, la grammaire ou la médecine, des personnes déjà fort cultivées et sans visées directement professionnelles, plutôt que de préparer des fonctionnaires pour l'état. L'Ecole de Salerno, d'autre part, était exclusivement consacrée à la médecine. Federigo II s'occupa d'ailleurs aussi de cette école et édicta un règlement concernant la profession médicale, qui, entre autres, obligait tout médecin exerçant dans son royaume, à obtenir la licence de cette école. Ce règlement aussi est le premier en date, dans l'Europe chrétienne, si l'on exclut une tentative faite un siècle plus tôt par son prédécesseur Rogero II. Il avait promulgué également un important code, où l'on peut retrouver souvent son intérêt pour les sciences.

Il est bien naturel qu'on trouve de nombreuses monographies particulières, indépendamment des histoires politiques générales, sur un homme aussi éminent que Federigo II. Mais, à l'exception des études de Haskins, citées dans la note 8, nous ne mentionnons que la suivante, tout-à-fait récente, qui a eu une énorme diffusion: Ernst Kantorowicz, *Kaiser Friedrich der Zweite*, Berlin, 1931 (de la même année un *Ergänzungsband: Quellennachweise und Exkurse*), dont une traduction anglaise a paru à London la même année. Cet ouvrage, consacré tout spécialement à l'histoire politique, ne néglige d'ailleurs pas les questions culturelles, tout en ajoutant très peu à ce qu'avait donné Haskins. Tout en appréciant cette grosse monographie de plus de 800 pages, nous devons faire nos réserves sur le style un peu trop romanesque, et, en même temps, juger avec quelque sévérité la tendance de l'auteur à faire l'apologie de tout ce qui est germanique et à déformer en ce sens toute vision historique.

5) Qui continua les traditions de son père, même comme écrivain, ainsi qu'on

peut le voir dans la note précédente. Il présida aussi à la traduction en latin (certains disent qu'il l'effectua lui-même) de la version hébraïque faite par Abraham ibn Ḥasday d'un dialogue pseudoaristotélicien *Kitâb al-tuffâḥa* (livre de la pomme), perdu en arabe (édition hébraïque et latine: Johann Justus Losius, *Biga dissertationum quarum prima exhibet Sefer ha-tappuah sive librum de pomo Aristotelis quod moribundus in manu gestaverit,* Giessen, 1706).

6) Publiée par Gilberto Govi, *L'ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio, ammiraglio di Sicilia, ridotta in latino sovra la traduzone araba di un testo greco incompleto,* Torino, 1885.

7) Voir la note 1 de ce même paragraphe.

8) Comprise dans le volume *Studies in the history of mediaeval science,* Cambridge Mass., 1924; nouvelle édition presque sans changements, 1928. L'ouvrage comporte les parties suivantes: *The science of the arabs* (considérant exclusivement les traductions médiévales de cette science); *Translations from the greek* (XIIe et XIIIe siècles); *The court of Frederick II; Other Studies.* On voit que la presque totalité du volume concerne des sujets nous intéressant directement.

9) Nous ajoutons ici quelques noms et quelques renseignements.

La *Historia de rebus gestis in Siciliae regno praecipue ab anno 1154 usque ad 1169 sive de calamitatibus Siciliae sub Wilhelmo I et II regibus* de Hugo Falcandus (première édition, Paris, 1550; ensuite dans le *Rerum italicarum scriptores* de L. A. Muratori et ailleurs; la toute dernière par G. B. Siragusa dans les „Fonti per la storia d'Italia" est de 1897 et se base sur quatre différents manuscrits) contient d'importantes informations sur l'agriculture, l'industrie, etc. de l'époque et du pays.

Nous avons déjà rappelé Theodoros d'Antioche, „philosophe" et astrologue de Federigo II (voir § 47, n. 5). La même charge fut occupée par un des personnages les plus connus du moyen-âge, surtout comme alchimiste et magicien, Michael Scott

„che veramente
Delle magiche frode seppe il gioco"
(*Inferno,* canto XX).

A vrai dire, il fut surtout astrologue et traducteur. On le trouve d'abord en Espagne (à Toledo en 1217). Il y traduisit de l'arabe l'*Historia animalium* en dixneuf livres (c'est-à-dire les trois grands ouvrages zoologiques d'Aristoteles plus un dixième livre apocryphe de la *Historia*), le *De coelo et de mundo* avec le commentaire d'Ibn Rušd, et plusieurs autres ouvrages aristotéliciens (pour plusieurs d'ailleurs on peut se demander s'il en est bien le traducteur); en outre le *Liber astronomiae* d'al-Biṭrûǧî (ce qui introduisit dans le monde chrétien ses théories, voir § 43); ainsi que d'autres écrits. On le trouve ensuite en 1220 à Bologna, plus tard à Roma, et enfin chez Federigo II, au service duquel il termina ses jours en 1235. Sa période sicilienne comprend des traductions et des ouvrages plus ou moins originaux. Des premières, la plus importante fut l'*Abbreviatio Avicennae de animalibus,* dédiée à Federigo II, composée avant 1232. Parmi les ouvrages originaux, il faut citer le *Liber introductorius,* fournissant les bases de l'astrologie, le *Liber particularis,* autre introduction à l'astrologie, plus populaire que la précédente, et contenant en plus toute une série de questions posées par l'empereur à Michael Scott, y compris les réponses données par celui-ci; et enfin la *Physionomia,* précédée d'un traité sur la génération et contenant un *de urinis,* le seul écrit médical de notre auteur. Il existe enfin toute une série d'ouvrages qu'on attribue à Michael Scott, mais qui très probablement ne lui appartiennent pas; il s'agit de (deux) traités d'alchimie, de traductions de Maimonides, d'un commentaire à Sacrobosco, etc.

Plus tard on trouve en Sicile Hermannus Alemannus, qui en 1240 était à Toledo et mourut en 1272 à Astorga, étant évêque de cette ville; entre temps il avait été,

comme traducteur, au service du roi Manfredi. Nous lui devons des traductions d'Ibn Rušd, d'al-Fârâbî, etc.

Au service de Carlo d'Angiò nous trouvons enfin un Moses Farachi, ou Ferarius, ou Faragut, ou Franchinus de son nom arabe Farağ b. Sâlim, un juif dont nous avons déjà parlé, traducteur du *Hâwî* d'al-Râzî (voir § 16, n. 7), du *De medicinis expertis* attribué à Galenos (naturellement de la traduction de Ḥunayn b. Isḥaq), du *Taqwîm* d'Ibn Ǧazla (voir § 23, n. 17) et de Mesue III (voir § 33); et un Moses Panormitanus, traducteur (de l'arabe) d'un traité d'Hippokrates le vétérinaire (IIIe siècle): *De curationibus infirmitatum equorum.* Cette traduction latine avec deux anciennes vulgarisations italiennes formant „testo di lingua" ont été publiées par Pietro Delprato, *Trattati di mascalcia attribuiti ad Ippocrate tradotti dall'arabo in latino da maestro Moisè da Palermo, volgarizzati nel sec. XIII,* Bologna, 1865. P. Delprato a fait précéder cette publication par une longue et soigneuse étude des traités d'hippiatrie médiévaux.

Il nous reste à parler d'un ouvrage que nous croyons devoir rattacher à la cour de Federigo II, en nous opposant ainsi à ce qu'on trouve généralement indiqué dans les histoires de la médecine. Nous croyons qu'un certain Aldobrandino da Siena, qu'on a proposé d'identifier avec un Aldobrandinus de Senis qui mourut vers 1287 en laissant aux religieux de Saint-Antoine sa maison sise à Troyes, rue Saint-Abraham (voir E. Wickersheimer, *Dictionnaire biographique,* cité), dont on a publié plusieurs fois un *Régime du corps* (édition critique par Louis Landouzy et Roger Pépin, Paris, 1911) représentant le premier spécimen en une langue vulgaire quelconque d'un ouvrage du type des *de conservanda sanitate,* a travaillé et écrit pour Federigo II et même par son ordre cet ouvrage dont nous connaissons seulement le texte en wallon ancien. Nous croyons exacte la version qui lui fait dédier cet ouvrage en 1234 au roi sicilien, et pensons que l'indication de sa composition en 1256 à la requête de Béatrix de Savoie, comtesse de Provence, qui aurait recommandé ce médecin au roi Saint Louis, n'est qu'un changement apporté plus tard, sous un nouveau climat politique. Cet écrit, probablement rédigé originairement en latin, est complètement dominé par la médecine arabe et la salernitaine. En effet les deux premières parties se basent presque dans leur totalité sur Avicenna, bien que n'y manquent pas des emprunts à ᶜAlî al-ᶜAbbâs et aussi à Ḥunayn b. Isḥâq; la troisième partie suit de règle les écrits d'Isḥâq al-Isrâ'îlî; la quatrième et dernière, enfin, est presque une traduction littéraire d'al-Râzî. Les titres de ces quatre parties, dans la version française sont: I. *De garder le cors tot ausi le bien sain com le mal sain generaument.* — II. *De garder cascun menbre par lui.* — III. *Des simples coses qu'il convient a oume user.* — IV. *Phisanomie. C'est li commen on puet connoistre le nature de cascun homme par dehors, et sa complexion.* Ecrit pour le roi de Sicile, cet ouvrage fut traduit en français lorsqu'Aldobrandino passa au service du roi de France; mais je ne crois pas qu'on lui doive la traduction, bien qu'elle ait été faite sous sa surveillance. Deux traductions italiennes (une anonyme, l'autre du notaire florentin Zucchero Benciveni) parurent au XIVe siècle. Il est intéressant de noter qu'Aldobrandino ne mentionne ni les acides minéraux ni l'alcool, ce qui confirme d'une part la date choisie pour la compilation de l'ouvrage et d'autre part ce que nous avons affirmé ailleurs, c'est-à-dire que les arabes de l'époque classique n'ont pas connu ces substances, découvertes en Italie vers le XIIIe siècle. (Une étude de la partie chimique du *Régime du corps* est due à v. Lippmann, *Abhandlungen und Vorträge,* II, Leipzig, 1913, p. 237).

K. LA TRANSMISSION DANS LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

§ 55. — Mais ce fut dans la péninsule ibérique que l'œuvre de transmission de la science arabe au monde chrétien fut plus intime, plus intense et s'exerça pendant une période beaucoup plus longue qu'ailleurs. C'est là que s'accomplit l'évolution décisive sur laquelle devait se greffer le renouvellement de la science européenne. Avec les grandes navigations qui firent découvrir d'immenses continents et s'y développer des populations de sang et de culture latins, cette floraison de la science arabe et sa transmission au monde chrétien, sont le plus beau titre de gloire de l'Espagne, de la Catalogne et du Portugal.

En Ibérie manquait, il est vrai, un des facteurs qui rendent si intéressante la floraison sicilienne, de la conquête musulmane à la mort de Manfredi: l'existence dans le pays de la culture grecque. Mais en Ibérie la fusion entre chrétiens et arabes se réalisa sur une échelle beaucoup plus vaste, et la langue parlée par la très grande majorité de la population, latine, comme nous l'avons déjà dit, était à peine masquée par l'emploi officiel ou savant de la langue des conquérants. L'existence de manuscrits en langue castillane, mais avec usage des caractères de l'alphabet arabe, manuscrits qui constituent ce qu'on appelle la littérature *aljamiada,* nous en dit long sur ce point. Des indications précieuses, en ce sens, nous sont fournies aussi par le fait, constaté par Julián Ribera et d'autres, que prennent naissance en Andalucía la musique, la poésie et les contes qui devaient plus tard fleurir en Provence, et de là se transmettre à tous les peuples néolatins, qui connurent alors une splendide renaissance dans la littérature et dans les arts.

En Ibérie, d'autre part, il y avait un troisième élément, le juif, qui ne manquait pas ailleurs, mais qui prit ici une importance fondamentale, et sans lequel on ne pourrait concevoir l'existence même des évènements, scientifiques et littéraires qui se sont alors déroulés.

La large tolérance des califes umayyades, celle des rois des taifas, celle même que les almoravides furent contraints d'accorder vers la fin de leur domination, ne s'étendait pas seulement aux peuples sujets, ou aux musulmans venant de l'Afrique ou de l'Orient, mais aux savants chrétiens accourant des pays les plus lointains pour s'instruire dans les innombrables villes florissantes de ce pays enchanteur. Gerbert, né en Auvergne

vers 930, devenu pape sous le nom de Sylvestre II, et mort en 1003, fut l'un des premiers [1]) parmi les personnages célèbres à entreprendre le voyage d'Espagne, qui, très probablement, le mena bien plus loin que la Barcelona alors chrétienne.

1) A propos de Gerbert, on a beaucoup discuté sur le point de savoir s'il est allé chez les peuples musulmans ou s'il s'est borné à faire son voyage d'étude dans le barcelonais et d'autres états chrétiens. Une discussion très développée se trouve dans l'ouvrage (cité à la fin du § 56) de J. Millàs Vallicrosa, *Assaig* etc. On doit nier, sans doute, que Gerbert soit allé jusqu'à Córdoba; on peut toutefois penser qu'il a passé dans des pays musulmans plus proches de Barcelona. Il faut en tout cas reconnaître que l'influence qu'il a reçue de la science arabe a été profonde, surtout en ce qui concerne les mathématiques. Il est probablement aussi le premier savant chrétien qui ait fait connaître à l'Europe les chiffres arabo-espagnols (c'est-à-dire des chiffres qui manquaient d'ailleurs du zéro). Les ouvrages mathématiques de Gerbert ont été publiés par Nic. Bubnov, *Gerberti Opera mathematica. Accedunt aliorum opera ad Gerberti libellos aestimandos intelligendosque necessaria,* Berlin, 1899. Ce n'est pas le lieu ici d'examiner l'abondante littérature parue sur Gerbert.

§ 56. — D'ailleurs ce ne fut pas seulement dans des états musulmans qu'eut lieu ce mélange, que s'exerça cette tolérance et que se produisit ce résultat bienfaisant. Chose un peu étrange, si l'on pense à d'autres lieux et même à d'autres temps dans ce pays même (il suffit de rappeler la néfaste domination des Habsburg), les princes chrétiens de la *reconquista,* surtout lorsque celle-ci dépassa les confins plus restreints du León, de la Navarra et de la Galicia, furent généralement des princes éclairés, qui, tout en combattant les maures sur les champs de bataille, s'entouraient néanmoins chez eux de savants de cette religion, ainsi que de savants juifs.

La conquête de Toledo (1085) par Alfonso VI [1]) marque un point important en ce sens. Dans le, et autour du Zocódover de la ville, à l'ombre de l'Alcázar que la folie d'une guerre civile a récemment détruit, s'établit le rendez-vous des savants des trois religions, auxquels se joignirent ceux qui venaient d'être repoussés par l'intolérance almohade. C'était bien l'archevêque de Toledo (de 1126 à 1151) lui-même, don Raimundo, qui occupait aussi la charge de grand chancelier du royaume de Castilla, qui appelait dans sa ville les différents savants, ordonnait des traductions et en introduisait l'étude dans les programmes des écoles chrétiennes. Mais l'apogée de Toledo comme ville lumière se place sous Alfonso el sabio, qui régna de 1252 à 1284. Si l'on peut éventuellement mettre en doute les qualités de ce prince comme homme d'état, on ne saurait jamais trop estimer ses vues larges et bienfaisantes pour la culture, et l'on doit même l'apprécier comme étant lui-même un savant.

A côté de Toledo une place d'honneur revient à la même époque aussi à la Catalunya, où un peuple fort et énergique, dont les frontières s'étendaient largement dans la France actuelle (on peut même dire que Montpellier par sa culture a été quelque temps catalan), élaborait, en même temps que la transmission des idées et des connaissances arabes, une renaissance scientifique. Les résultats qu'il obtint, peut-être trop négligés par les historiens, apparaissent clairement (en partie au moins, le premier volume seul ayant jusqu'ici paru) dans l'ouvrage aussi intéressant et suggestif, que bien documenté et critique, de notre collègue José M. Millàs Vallicrosa, *Assaig d'história de les idees físiques i matemátiques a la Catalunya medieval.*

La persécution des Albigeois arrêta, au delà des Pyrénées, cette évolution qui dans le Barcelonais continua encore pendant longtemps. Ici, aussi, de nombreux juifs jouèrent un rôle de tout premier ordre.

1) Nous avons déjà parlé (voir § 36, n. 1) de Pedro Alfonso, qui se convertit au christianisme pour plaire à ce roi.

§ 57. — Il n'est pas question, ici, d'étudier ces traducteurs qui, en grand nombre, sont des espagnols ou des catalans, mais parmi lesquels ne manquent pas des étrangers, et même de tout premier ordre.

Parmi les plus anciens, il faut rappeler Ioannes Hispalensis et Dominicus Gundisalvus [1]). Le premier, appelé aussi Juan de Sevilla et Avendeut (fils de David), était un juif converti au christianisme, qui, semble-t-il, traduisait de l'arabe en castillan, alors que son collaborateur Domingo Gundisalvo, retraduisait du castillan en latin. Dans la première moitié du XIe siècle travaillait aussi, comme traducteur, Ugo de Santalla [2]), surtout astrologue et alchimiste.

Parmi les étrangers qui séjournèrent en Espagne, il faut tout d'abord mentionner Robert of Chester [3]) (vers la moitié du siècle), dont la traduction de l'algèbre d'al-Ḫuwârizmî marque une date dans la science des chrétiens. Il faut aussi rappeler, pour le XIIe siècle, Hermannus Dalmata [4]) et Daniel de Morley [5]). Mais, entre tous les traducteurs de l'arabe, ceux qui méritent le plus d'attention sont Platone di Tivoli et Gherardo di Cremona. Par la longueur de leurs séjours, ces deux italiens devinrent presque des espagnols; par l'extension, la valeur et la diffusion de leurs œuvres, ils dépassent tout ce qui, en ce sens, a été fait avant et après eux. Plato Tiburtinus [6]), qui vivait à Barcelona de 1134 à 1145, traduisit, entre autres ouvrages, le traité astronomique d'al-Battânî, la version arabe de l'*Opus quadripartitum* de Ptolemaios, ainsi que, de l'hébreu cette fois, l'*Algèbre* d'Abraham bar Ḥiyya. Plus fécond encore, Gherardo

di Cremona [7]), né vers 1114 et mort à Toledo en 1187, est à juste titre le plus célèbre de tous les traducteurs de l'arabe. Si la traduction de l'*Almageste* (sur un original arabe) a fait un de ses titres de gloire, elle ne représente qu'une petite partie de son œuvre vraiment colossale, qui concerne toutes les sciences et presque tous les auteurs anciens (grecs) connus en des versions arabes, ainsi qu'une notable partie des auteurs arabes eux-mêmes. La vaste étendue de son œuvre nous fait penser, avec beaucoup de probabilité, qu'il était le chef reconnu d'une grande école de traducteurs, travaillant à Toledo sous la protection et avec l'appui du gouvernement. Parmi les traducteurs étrangers de ce siècle, il ne faut pas oublier non plus le nom d'Alfred de Sarashel [8]).

1) Ces deux savants forment un des plus caractéristiques parmi ces couples de traducteurs, dont l'un traduisait principalement de l'arabe, tandis que l'autre prenait soin surtout de la présentation latine. Souvent le premier était un juif, ou un juif converti, et le second un esprit ouvert à la spéculation philosophique indépendante.

La liste donnée par Sarton des traductions faites par les deux savants désignés ci-dessus, comprend: 1 ouvrage d'arithmétique, 13 ouvrages d'astronomie et d'astrologie, 1 de médecine et 7 de philosophie. Parmi ces derniers on trouve des écrits pseudo-aristotéliciens, ainsi que d'autres d'al-Kindî, de Qusṭâ b. Lûqâ, d'al-Fârâbî, d'Ibn Sînâ, d'Ibn Gabirol et d'al-Ġazzâlî. L'écrit médical est une *Epistula Aristotelis ad Alexandrum de conservatione corporis humani*, extraite des *Secreta secretorum* pseudo-aristotéliciens (voir § 11). Les écrits astronomiques et astrologiques sont tirés de: Mâšallâh (ou plutôt Manasseh, un traducteur juif mort vers 815); al-Farġânî (*Liber Alfragani in quibusdam collectis scientiae astrorum et radicum motuum coelestium id est XXX differentiarum*, publié pour la première fois à Ferrara, 1493); Abû ᶜAlî Yaḥyâ b. Ġâlib al-Ḫayyâṭ (un astrologue mort vers 835, dont l'ouvrage, *Albohali de judiciis nativitatum liber unus* parut en traduction pour la première fois à Nürnberg en 1546); Abû Maᶜšar Ǧaᶜfar b. Muḥammad b. ᶜUmar al-Balḫî (autre astrologue mort en 886 et auteur de plusieurs traités, voir § 15, n. 10); al-Kindî (dont le *Albumasar de magnis conjunctionibus et annorum revolutionibus ac eorum perfectionibus*, première édition, Augsburg, 1489, passa par erreur, comme on le voit, sous le nom d'Abû Maᶜšar); Abû Ḥafṣ ᶜUmar Ibn al-Farruḫân al-Ṭabarî (autre astrologue mort vers 815) ou son fils Abû Bakr Muḥammad (le *De nativitatibus et interrogationibus*, traduit de l'un de ces deux auteurs, eut sa première édition à Venezia, 1503); Aḥmad b. Yûsuf Ibn al-Dâya (voir § 15); al-Battânî; Ṯâbit b. Qurra; al-Qabîsî (voir § 21); Maslama; et enfin Ibn Abî al-Riǧâl (voir § 37).

On doit à Gundisalvo les traités philosophiques originaux suivants: *De divisione philosophiae*, très influencé par al-Fârâbî, *De immortalitate animae, De processione mundi, De unitate, De anima*. Dans ces trois derniers traités se manifeste une forte influence d'Ibn Gabirol.

2) Il travaillait sous le patronage de Michael, évêque de Tarazona (NW de Zaragoza) de 1119 à 1107. Son œuvre principale fut la traduction du commentaire d'al-Farġânî composé par al-Birûnî. Il traduisit aussi des écrits alchimiques, par exemple la *Tabula smaragdina* (voir § 25, n. 7), et d'autres de géomancie. Pour cette dernière science, ainsi que pour l'œuvre d'Ugo de Santalla, voir Paul Tannery, *Le rabolion, Traités de géomancie arabes, grecs et latins* (ouvrage publié dans *Mémoires scientifiques*, IV, p. 295—411, publication posthume, complétée par Carra de Vaux).

3) Il vécut certainement de 1141 à 1147 en Espagne où, en 1143, on le trouve archidiâcre à Pamplona. Son principal ouvrage, la traduction de l'*Algèbre* d'al-Ḫuwârizmî, est daté de Segovia, 1145. Pour cette traduction voir l'édition critique moderne par L. C. Karpinski, New York, 1915. Robert of Chester traduisit aussi des ouvrages alchimiques et astronomiques. On doit tout particulièrement rappeler, qu'en collaboration avec Hermannus Dalmata, que nous citons ci-dessous, il fit une version du *Qur'ân*. Celle-ci a été publiée par Theodorus Bibliander en 3 volumes à Basel en 1543.

4) Dit aussi *le Slave* ou *de Carinthia*. Il habita l'Espagne de 1138 à 1142. Outre la traduction du *Qur'ân*, faite avec Robert of Chester et citée ci-dessus, il fit des versions de plusieurs ouvrages astronomiques et astrologiques. Le plus important d'entre eux, à différents points de vue, est le *Planisphaerium* de Ptolemaios dans la traduction de Maslama. L'original grec de cet écrit ne nous est pas parvenu; l'édition critique de cette traduction latine a été donnée par Heiberg dans les *Ptolemaei opera astronomica minora*, Leipzig, 1907. Le seul ouvrage original d'Hermannus Dalmata est un *De essentiis*, qui révèle d'ailleurs une forte influence arabe.

Un élève d'Hermannus Dalmata est Rodolphe de Bruges. Il traduisit l'ouvrage de Maslama sur l'astrolabe.

5) Ce Daniel de Morley, vivant dans la seconde moitié du siècle, se rapproche étroitement d'Adelard of Bath par l'ensemble de sa production. Il séjourna en Espagne où il prit connaissance de l'*Almageste*; rentré chez lui, il écrivit un *Liber de naturis inferiorum et superiorum*, étudié par K. Sudhoff, Arch. f. Gesch. d. Naturwiss. u. d. Technik, VIII, 1917, p. 1—40, où l'influence arabe est bien manifeste. Voir Ch. Singer, *Daniel of Morley an English Philosopher of the XIIth century*, Isis, III, 1920, p. 263.

6) Le nom de Platone di Tivoli est associé étroitement à celui d'Abraham bar Ḥiyya, et cela d'une manière analogue à celle que nous avons signalée pour Juan de Sevilla et Domingo Gundisalvo. En plus Platone, en 1145, traduisit de l'hébreu un ouvrage d'Abraham, le *Liber embadorum* (voir § 43). Ce dernier fait eut une grande importance pour le développement de la mathématique occidentale latine; on y trouve en effet, et pour la première fois dans un ouvrage destiné au monde chrétien, la solution complète de l'équation du deuxième degré. Voir à ce propos, Max Curtze, *Der Liber embadorum des Savasorda in der Übersetzung des Plato von Tivoli*, Leipzig, 1902. Aussi Fr. Vera, Archeion, XV, 1933, p. 321.

Les principaux ouvrages traduits de l'arabe par Platone sont les suivants: les *Sphériques* de Theodosios; le *De motu stellarum* d'al-Battânî; le *De electionibus horarum* d'al-ᶜImrânî (voir § 21); le *De nativitatibus* d'Abû ᶜAlî al-Ḫayyâṭ; *l'Opus quadripartitum* de Ptolemaios (qui fut, en 1138, le premier ouvrage que l'auteur traduisit en latin); le *liber Abulcasim de operibus astrolabii* d'Ibn al-Ṣaffâr, etc.

7) Sarton donne une liste de 87 ouvrages traduits de l'arabe par Gherardo di Cremona. Nous nous bornerons à indiquer les noms de quelques auteurs et les titres de quelques ouvrages qu'il a traduits, en les classant selon les sujets traités.

Philosophie et logique: Aristoteles, Themistios, al-Kindî, Isḥâq al-Isrâ'îlî.

Mathématiques et astronomie: Autolykos, Eukleides, Archimedes, Apollonios, Hypsikles, Theodosios, Geminos, Ptolemaios, Banû Mûsâ (*Liber trium fratrum*, voir § 12, n. 3), al-Ḫuwârizmî (*De jebra et almucabala*; publié par Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, vol. I, p. 253—297), al-Farġânî, Aḥmad b. Yûsuf, al-Nayrîzî, Ṯâbit b. Qurra, Abû Kâmil, Abû ᶜUṯmân ᶜArîb b. Saᶜd, Ǧâbir b. Aflaḥ, al-Zarqâlî.

Physique et mécanique: Diokles (*De speculis comburentibus*, qui avait été transmis par un *Commentaire* d'Eutokios), al-Kindî (*De aspectibus* et *De umbris et diversitate aspectuum*, qui ont été édités par Björnbo et Vogl, Leipzig, 1912), Ṯâbit b.

Qurra (*Liber charastonis*, voir § 15, n. 4), Ibn al-Hayṯam (*De crepusculis et nubium ascensionibus*, voir § 20, n. 2.)

Médecine: Hippokrates (*Regimen acutarum aegritudinum, Prognostica, De crisi, De criticis diebus*, etc.), al-Kindî (*De gradibus medicinarum*), Ibn Mâsawayh, Yaḥyâ Ibn Sarâfyûn (*Practica Ioannis Serapionis dicta Breviarium*, éditée à Venezia en 1497), al-Râzî (*Liber Albubatri Razis qui dicitur Almansorius*; *Liber divisionum continens CLIIII capitula cum quibusdam confectionibus ejusdem*; *Liber introductorius in medicina parvus*; *De iuncturarum aegritudinibus*), Abû al-Qâsim (*Liber Azaragui de cirurgia*), Ibn Sînâ (*Canon Avicennae libri quinque*), Ibn al-Wâfid (*De medicinis et cibis simplicibus*), ᶜAlî Ibn Riḍwân (*Haly Eben Rodan s. Rodoham Aegyptius Commentarius in artem parvam* [Galeni], publié à Venezia, 1496).

Astrologie et alchimie: De nombreux traités qu'il serait trop long de rappeler ici. Toutefois on n'est pas tout-à-fait sûr, qu'il ait traduit des traités d'alchimie.

Pour Gherardo di Sabbionetta voir Bibl. § 8, n. 1.

Un contemporain de Gherardo est un Marcus Toledanus, pas mieux connu; il appartenait probablement à son *école* de traducteurs. Ses versions sont d'ailleurs assez importantes; elles concernent le *Qurᵓân*, le *De aere aquis locis* de Hippokrates et des traités de Galenos et de Ḥunayn b. Isḥâq.

8) Que nous avons déjà cité pour des traductions d'ouvrages alchimiques (voir § 19, n. 2). Il traduisit en outre le *De plantis* pseudo-aristotélicien, attribué à Nikolaos Damaskenos (voir § 15, n. 4) qui avait été traduit en arabe par Ḥunayn b. Isḥâq et par Ibn al-Ṭayyib. On doit à Alfred de nombreux traités originaux, qui d'ailleurs se ressentent profondément de l'influence arabe.

§ 58. — A ces traducteurs en latin, il faut ajouter ceux qui traduisaient de l'arabe en hébreu.

Parmi les plus anciens écrivains de ce genre il ne faut certes oublier ni Ibn Ezra [1]), ni Yosef Qimḥi [2]). Mais à ce point de vue, et à d'autres encore, la famille des Ibn Tibbon doit être tout particulièrement prise en considération.

Yudah b. Saul Ibn Tibbon était né à Granada en 1120. Lorsqu'il était agé de trente ou quarante ans, il s'établit en Languedoc; il mourut en 1190 à Lunel. Il accomplit une œuvre volumineuse de traducteur [3]), et éleva dans le même esprit son fils Samuel b. Yudah Ibn Tibbon [4]), qui, né vers 1150 à Lunel, vécut longuement en Espagne et mourut à Marseille vers 1232. Le fils de celui-ci, Moses b. Samuel Ibn Tibbon, qui fleurit entre 1240 et 1283, est un des plus féconds traducteurs de l'arabe en hébreu [5]). Mais le personnage le plus remarquable de la famille est un autre petit-fils du premier membre ici nommé de la famille: Yacob b. Mahir Ibn Tibbon, connu généralement sous le nom de Don Profiat ou de Prophatius (Profacius) Judaeus [6]). Né vers 1236 à Marseille, il séjourna surtout à Montpellier, où, comme nous l'avons noté, dominait alors principalement la culture catalane. Il y mourut vers 1305. Prophatius mérite d'ailleurs plus le titre de savant original que de traducteur; mais, somme toute, il est bien un des juifs qui ont le plus contribué à ouvrir à l'Occident chrétien les trésors de la grande culture arabe.

1) Sur celui-ci voir le § 42, et particulièrement la note 3.
2) Yosef b. Isaac Qimḥi dit aussi Riqam ou Maistre Petit, naquit dans l'Espagne méridionale, mais fleurit surtout à Narbonne. Il fut surtout un grammairien. Parmi ses traductions il faut citer celle du *Kitâb al-hidâyat* de Baḥyâ b. Yosef (voir § 48) et une version métrique du *Muḫtâr al-ǧâwâhir* d'Ibn Gabirol.
3) Surtout des ouvrages grammaticaux, moraux et philosophiques.
4) Il traduisit plusieurs ouvrages de Maimonides (voir § 42, n. 6), et en particulier la célèbre *Dalâlat*; en outre la *Météorologie* d'Aristoteles, le commentaire aux *Tegni* de ᶜAlî Ibn Riḍwân et trois petits traités d'Ibn Rušd.
5) Sarton donne une liste de 30 ouvrages traduits par Moses. On peut citer, parmi les ouvrages philosophiques, les petits commentaires (*ǧâmiᶜ*) d'Ibn Rušd sur la *Physica auscultatio,* le *De coelo et mundo,* le *De generatione et corruptione,* les *Meteorologica,* le *De anima,* les *Parva naturalia* et la *Metaphysica,* ainsi que le *moyen* commentaire (*talḫîṣ*) sur le *De anima*; trois ouvrages de Maimonides et d'autres de Themistios, d'al-Baṭalyûsî, d'al-Fârâbî. Parmi les ouvrages de mathématiques et d'astronomie sont à mentionner les *Eléments* d'Eukleides, l'*Isagoge* de Geminos, les *Sphaerica* de Theodosios, le *Kitâb al-hayᵓa* de Ǧâbir b. Aflaḥ et l'ouvrage de même titre d'al-Biṭrûǧî, ainsi que l'arithmétique et l'algèbre de Muḥammad al-Ḥaṣṣâr, un savant espagnol du XIIe siècle. Il traduisit encore les *Problemata* d'Aristoteles, des ouvrages (*Canticum, Petit canon*) d'Ibn Sînâ, le *Viaticum peregrinantis* d'Ibn al-Ǧazzâr, l'*Antidotarium* d'al-Râzî, etc. etc.
6) Profacius traduisit la *De sphaera mota* d'Autolykos, les *Eléments* et les *Data* d'Eukleides, la *Sphaeriça* de Menelaos, l'*Usage de la sphère céleste* de Qusṭâ b. Lûqâ, la *Configuration du monde* d'Ibn al-Hayṯam, l'*Usage de l'astrolabe* d'Ibn al-Ṣaffâr, l'*Usage de la saphée* d'al-Zarqâlî, le *Compendium de l'Organon* et le *Commentaire sur la zoologie d'Aristoteles* d'Ibn Rušd, etc. Parmi ses ouvrages originaux, je cite sa description du quadrant inventé par lui (édition facsimilé par G. Boffito et C. Melzi d'Eril, *Il quadrante d'Israele,* Firenze, 1922) et son almanach, très apprécié à la Renaissance, par exemple par Copernicus, Chr. Clavius, Kepler, etc., et bientôt traduit en latin (voir l'édition de Boffito et Melzi d'Eril, *Almanach Dantis Aligherii sive Profacii Judaei Montispessulani Almanach perpetuum ad annum 1300 inchoatum,* Firenze, 1908).

§ 59. — Pour la première moitié du XIIIe siècle nous devons encore citer Estaban de Zaragoza [1]), qui fleurit vers 1233, Pedro Gallego [2]), mort en 1267, Ibn Ḥasday [3]), un ardent propagateur et défenseur des théories de Maimonides, qui florissait à Barcelona vers 1240, et Yacob Anaṭoli [4]), qui fut quelque temps au service du grand roi Federigo II de Sicile et traduisit le premier en hébreu des „commentaires" d'Ibn Rušd.

En passant à la seconde moitié du siècle, on trouve au premier plan deux monarques. L'un est la grande figure d'Alfonso el Sabio [5]), qui n'est pas seulement un protecteur éclairé des sciences et des traducteurs, mais lui aussi un savant et un organisateur. On lui doit l'idée et la direction, d'une part de la grande collection des *Libros del saber de astronomia* [6]) (vers 1277), de l'autre, des fameuses *Tables alfonsines* [7]), qui pendant des siècles fournirent aux astronomes les données dont ils avaient besoin, surtout lorsque la navigation en haute mer rendit nécessaire le recours aux étoiles, et d'une manière beaucoup plus précise qu'auparavant,

pour faire le point et pour bien s'orienter. L'autre monarque est un petit-fils du précédent, le roi Dinis, qui régna au Portugal de 1279 à 1325. De notre point de vue il n'eut certainement pas l'importance d'Alfonso, mais, il n'en est pas moins vrai qu'il favorisa le développement de la culture de son pays, créa l'université de Lisboa (1290), transférée plus tard à Coimbra (1308), et ordonna enfin la traduction en portugais de plusieurs ouvrages espagnols, latins et arabes, tant scientifiques que littéraires.

A côté des princes mentionnés, rappelons aussi, pour la deuxième moitié du siècle, les traducteurs suivants: Armengaud [8]), Yudah b. Moses ha-Kohen [9]), Samuel ha-Levi Abulafia [10]), Isaac ibn Sid ha-Ḥazzan [11]), Abraham Alfaquin (= al-ḥakîm) de Toledo [12]), traducteurs en latin ou en espagnol; Solomon b. Yosef ibn Ayyub ha-Sefardi [13]), Šem-ṭob b. Isaac [14]), Zeraḥiah b. Isaac b. Šealtiel Gracian [15]), Yacob b. Moses ibn Abbasi ha-Bedarši [16]), Nathan ha-Meʾati [17]) et Šem-ṭob b. Yosef Ibn Falaquera [18]), traducteurs en hébreu [19]).

Au cours de notre exposé, nous avons cité d'autres traducteurs, italiens, d'ouvrages arabes; il n'est pas nécessaire de les mentionner de nouveau [20]).

1) Il traduisit en 1233 le livre de pharmacologie d'Ibn al-Ǧazzâr sous le titre de *Liber fiduciae de simplicibus medicinis.*

2) Il traduisit une abréviation arabe des œuvres zoologiques d'Aristoteles.

3) Abraham b. Samuel ibn Ḥasday ha-Levi a traduit en hébreu deux traités de Maimonides et plusieurs autres écrits arabes. Parmi ceux-ci on doit particulièrement citer le pseudo-aristotélicien *Kitâb al-tuffâḥa,* déjà mentionné (voir § 54, n. 5), qui fut traduit en latin, de la version hébraïque, avec l'assistance du roi Manfredi.

4) Les principales traductions de Yacob b. Abba Mari b. Simson b. Anaṭoli, un savant d'origine provençale et gendre de Samuel Ibn Tibbon, sont les suivantes: l'*Almageste* de Ptolemaios (de l'arabe naturellement) sous le titre *Ḥibbur ha-gadol ha-miqra al-mağesṭi* (la grande composition appelée almageste); le sommaire de l'*Almageste* composé par Ibn Rušd (dont on ne connaît que cette traduction hébraïque); le commentaire *moyen* d'Ibn Rušd sur les *Catégories,* les *Interprétations* et les *Premiers* et *Derniers analytiques,* ainsi que sur l'*Isagoge* de Porphyrios; une traduction d'al-Farğânî, faite, selon toute vraisemblance, sur la traduction latine de Gherardo di Cremona, tout en tenant compte du texte arabe. A propos de ce dernier ouvrage, il est curieux de noter que l'édition *Muhammedis Alfragani chronologica et astronomica elementa,* éditée à Frankfurt en 1590, est faite en utilisant la traduction latine par Jacob Christmann de cette version hébraïque.

5) L'activité littéraire d'Alfonso el sabio et son intérêt pour le développement de la culture sont vraiment extraordinaires. En plus des ouvrages dont nous parlerons dans les deux notes suivantes, il fit traduire en castillan plusieurs écrits arabes (le *Sirr al-asrâr* pseudo-aristotélicien, voir § 11, n. 4; les fables de *Kalîla wa-Dimna,* voir § 11, n. 5bis; le *Qurʾân;* etc.); il compila ou fit écrire plusieurs livres d'histoire (par exemple la *Crónica de España,* la *Grande y general historia, La gran conquista d'oltremar,* etc.); il donna à son pays *Las siete partidas* (dans lesquelles il considère l'alchimie, science dans laquelle on lui attribue deux ouvrages, *El candido* et *El libro del tesoro*); enfin, en plus d'autres nombreux écrits de

différente nature, dont une grande partie lui est certainement attribuée faussement, on cite de lui un demi-millier de poèmes écrits en gallego (la langue de la Galicia, apparentée au portugais).

6) Alfonso écrivit plusieurs introductions aux différents traités de cette collection, ce qui montre son active participation à l'entreprise. La Collection a été publiée en 5 grands volumes par Manuel Rico y Sinobas, Madrid, 1863—1867, mais le cinquième volume n'a pas été complété.

D'ailleurs en dehors des *Libros del saber de astronomia,* Alfonso fit traduire en castillan d'autres ouvrages astronomiques et astrologiques dont on trouvera la liste complète dans Sarton et dont nous donnons ici une indication très abrégée. Il s'agit de la *Tetrabiblos* de Ptolemaios, du *Kitâb al-bârî*ᶜ d'Ibn abî al-Riğâl, du *Fî hay*ᵓ*at al-âlam* d'Ibn al-Hayṯam, et, en outre de nombreux catalogues d'étoiles, de traités sur des instruments astronomiques, etc. Un traité astrologique, *Libro de las cruces,* traduit de l'arabe d'un certain ᶜUbayd Allâh, pas mieux connu, a été étudié et en partie reproduit par J. Sánchez Pérez dans Isis, XIV, 1930, p. 77—132.

Une sorte de contrepartie astrologique aux *Libros del saber de astronomia,* est constituée par le *Libro de las formas e de las imagines que son en los cielos e de las virtudes e de las obras que salen de ellas en los cuerpos que son de yuso de cielo, que mandó componer de los libros de los philosophos antiguos... D. Alphonso.* La première partie de cet ouvrage traite *De la propriedad de las piedras*; les dix suivantes contiennent des écrits attribués à Pythagoras, Belyenus (Balînâs), Utarid, Ragiel, Yacut, Haly, etc.

7) Ces tables, préparées par Yudah b. Moses et Isaac Ibn Sid vers 1272, devaient remplacer celles d'al-Zarqâlî. Les tables originales en castillan sont perdues; il existe cependant des traductions latines, qui d'ailleurs diffèrent plus ou moins de l'original et entre elles, ce qui s'explique par l'usage pratique assez intense qu'on en faisait et par le désir de les tenir „à jour". Ces tables latines eurent de nombreuses éditions; la première est de Venezia, 1483, la deuxième, aussi de Venezia, de 1492. Seule l'introduction de ces tables, dans l'original castillan, existe encore; elle se trouve imprimée dans l'édition citée des *Libros del saber.*

8) Il traduisit en latin de l'arabe ou de l'hébreu, les ouvrages suivants: le traité de Galenos qui dans la traduction de Tûmâ al-Ruhâwî, revisée par Ḥunayn b. Isḥâq, porte le titre de *Kitâb kayfa yata*ᶜ*âraf al-insân ḏunubahu wa*ᶜ*uyûbahu* (livre du comment l'homme reconnaît ses péchés et ses vices); un *Yconomica* pseudo-galénique, traitant du ménage, y compris l'hygiène et la morale, qui est un abrégé d'une traduction arabe d'un texte attribué à un pythagoricien Bryson (pas mieux connu); le *Canticum* d'Ibn Sînâ avec le commentaire d'Ibn Rušd; deux traités de Maimonides, *De regimine sanitatis ad sultanum Babyloniae* et *De venenis*; le traité du *Quadrant* de Prophacius.

9) Un des traducteurs qui collabora aux *Tables alphonsines.* On lui attribue aussi les traductions suivantes en castillan: *Libro de alcora,* c'est-à-dire de la sphère, de Qusṭâ b. Lûqâ; *Libro de las figuras,* c'est-à-dire des constellations, de ᶜAbd al-Raḥmân al-Ṣûfî (ces deux ouvrages sont publiés dans l'édition citée des *Libros des saber*); *Libro complido,* traité astrologique, d'Ibn Abî al-Riğâl, dont à la Renaissance on fit plusieurs éditions; *Lapidario del Rey Alfonso X* attribué à un Abolays (= Abû al-ᶜAyš?), dans lequel 360 pierres sont subordonnées aux 360 jours de l'année et aux signes du zodiaque (Aureliano Fernández-Guerra et Pedro de Madrazo en ont publié à Madrid en 1881 une édition facsimilé du Ms. existant à l'Escurial). Voir à propos de cet auteur inconnu, George O. S. Darby, *The mysterious Abolays,* Osiris, I, 1936, p. 251—259.

10) Il fut employé par Alfonso el sabio et traduisit pour lui plusieurs ouvrages anonymes, comme, par exemple, la *Fabrica y uso del relojo de la candela,* la *Fabrica y uso del instrumento del levamento,* et d'autres.

11) Lui aussi employé par Alfonso X, et traducteur d'al-Battânî et de plusieurs ouvrages astronomiques anonymes. Il était aussi réputé comme constructeur d'instruments astronomiques.

12) Il traduisit, en castillan, entre autres, des écrits d'Ibn al-Hayṯam et d'al-Zarqâlî.

13) Il traduisit des ouvrages de Maimonides, d'Ibn Sînâ, d'Ibn Rušd et d'Ibn Ǧanâḥ, un grammairien et philologue juif de Córdoba vivant au XIe siècle.

14) Il traduisit entre 1254 et 1258 le *Kitâb al-taṣrîf* d'Abû al-Qâsim al-Zahrâwî et, en 1264, le *Kitâb al-Manṣûrî* d'al-Râzî; en outre les *Aphorismes* de Hippokrates et le commentaire *moyen* sur le *De anima* d'Ibn Rušd. Ce traducteur est connu aussi sous le nom de Babi ha-Ṭorṭosi.

15) Parmi ses traductions hébraïques on peut mentionner: la *Physique, la Métaphysique,* le *De coelo et mundo* et le *De anima* d'Aristoteles; le commentaire de Themistios sur le *De coelo*; le traité d'al-Fârâbî sur *La nature de l'âme*; les commentaires *moyens* d'Ibn Rušd sur la *Physique,* la *Métaphysique* et le *De anima*. En outre quelques traités de Galenos, une partie du *Qânûn* d'Ibn Sînâ et les *Aphorismes* de Maimonides.

16) Il traduisit quelques commentaires (concernant des sujets religieux) de Maimonides.

17) Ce traducteur est italien et, probablement, de la ville de Cento (ha-meᵓati = al-miᵓaṯî) près de Bologna; il se relie étroitement, d'ailleurs, aux traducteurs déjà cités. Il traduisit les *Aphorismes* de Hippokrates avec le commentaire de Galenos, ainsi que les *Aphorismes* de Maimonides. En outre il rendit en hébreu le *Qânûn* d'Ibn Sînâ, ainsi que l'oculistique de ᶜAmmâr b. ᶜAlî, ce dernier ouvrage à l'intention du célèbre médecin Maestro Gaio (= Isaac b. Mordecai). Le fils Solomon et le petit-fils Samuel de Nathan ha-Meᵓati furent aussi des traducteurs.

18) Il traduisit en hébreu des commentaires d'Ibn Rušd et de longs extraits d'Ibn Gabirol. Il est cependant plus connu pour ses ouvrages originaux, qui d'ailleurs dérivent plus ou moins directement de l'arabe.

19) Les Ibn Šem-Ṭob forment une famille de traducteurs et de philosophes, pouvant, sous un certain point de vue, être comparée à celle des Ibn Tibbon. Je signale l'étude de Harry Austryn Wolfson, *Isaac ibn Shem-Tob's unknown commentaries on the Physica and his other unknown works,* A. S. Freidus Memorial Volume, p. 279, New York, 1929, dont je reproduis la conclusion: „It is interesting to compare the literary activity of Isaac Ibn Shem-Tob with that of his older brother Joseph Ibn Shem-Tob and of his nephew Shem-Tob ben Joseph Ibn Shem-Tob. They were all prolific writers of commentaries on standard philosophic texts. This must have become a sort of family specialization with them as translation had been with the Tibbonites. They also show a common interest in their choice of subject. All of them wrote commentaries on the *Moreh nebukim* and on selected works of Averroes. They all were critical students of Ḥasdai Crescas, showing a rather hostile attitude toward him, as a result, perhaps, of their reaction against the opposition to philosophy on the part of their father, Shem-Tob Ibn Shem-Tob. The works of Isaac and his nephew Shem-Tob contain rather caustic remarks about the author of the *Or Adonai* and Joseph is not only the friendly translator of Crescas' work against Christianity but also its severe critic.".

Il faut d'ailleurs noter que l'activité de cette famille dépasse largement l'époque que nous étudions ici (il suffit de remarquer que Ḥasday Cresca, l'auteur que plusieurs entre eux commentent et combattent a vécu de 1340 à 1410. En outre remarquons que le nom Šem-ṭob, qui signifie en hébreu le nom divin (c'est-à-dire de Dieu), a été hellénisé en Kalonymos (Qalonymos), que nous trouvons généralement employé dans les époques plus récentes. Ces Qalonymos appartiennent donc à la même famille.

20) Nous rappelons pourtant ici quelques-uns de leurs noms, bien qu'ils aient été occasionnellement cités ailleurs. Salio de Padova est le traducteur d'un *Liber de nativitatibus,* ainsi que d'un *De stellis fixis,* attribué à Hermes Trismegistos en personne. Guglielmo di Luni traduisit une algèbre et quelques commentaires aristotéliciens. Le juif Bonacosa fit une version en latin des *Kullîyât* d'Ibn Rušd. Giovanni di Brescia collabora avec Profacius vers 1263. Giovanni du Capua traduisit en latin le traité sur la diète de Maimonides, le *Taysîr* d'Ibn Zuhr et une version hébraïque de la fable de *Kalîla wa-Dimna.* Une autre traduction du *Taysîr* d'Ibn Zuhr est due à Paravicinus ou Paravicius, si tel est son nom; mais fort probablement ce nom ne doit son origine qu'à une erreur d'orthographe, et il s'agit d'un savant *patavinus* (voir Lynn Thorndike, Isis, XXVI, 1936, p. 33). Simone di Genova traduisit les écrits pharmacologiques d'Abû al-Qâsim (*Liber servitoris*) et d'Ibn Sarâbî. Cet auteur est d'ailleurs plus connu pour ses célèbres *Synonyma medicinae seu clavis sanationis,* qui furent imprimés pour la première fois à Ferrara en 1471—1472. Ce grand dictionnaire pharmacologique comprend environ 6000 articles; suivant les indications mêmes de l'auteur, ils ont été rédigés en utilisant les écrits des auteurs suivants: Celsus, Dioskyrides, Demosthenes Philalethes, Plinius, Galenos, Oreibasios, Theodorus Priscianus, Cassius Felix, Moschion, Alexandros Iatrosophista, Isidorus de Sevilla, Paulos d'Aigina, Ibn Mâsawayh, al-Râzî, Isḥâq al-Isrâ᾽îlî, Abû al-Qâsim, ᶜAlî b. al-ᶜAbbâs, Ibn Sînâ, Gariopontus, Constantinus Africanus, Nicolaus Salernitanus et Ibn Sarâbî.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que plusieurs auteurs appartenant à cette époque et que l'on a l'habitude, en général, d'envisager comme écrivains originaux, dépendent dans une très large mesure de modèles arabes. Ainsi le célèbre *Tractatus de sphaera* ou *Sphaera mundi,* achevé vers 1233 par Ioannes de Sacrobosco (John of Holywood), est presque littéralement copié d'al-Farġânî et d'al-Battânî. On trouve aussi de nombreux contacts personnels avec les arabes chez Petrus Hispanus (le médecin portugais qui devint pape sous le nom de Giovanni XXI) et chez Brunetto Latini (qui fut ambassadeur de la ville de Firenze à Toledo chez Alfonso el Sabio et à Sevilla, avant 1260); et leurs écrits manifestent très clairement une forte influence arabe. Pour Aldobrandino da Siena, voir § 54, n. 4.

Il faut enfin rappeler, comme chose à peu près exceptionnelle pour cette époque, qu'il faut placer à ce moment les célèbres traductions de mathématiciens grecs dues à Guillaume de Moerbeke (c. 1215—c. 1286). Il se peut que cet auteur ait utilisé les versions arabes; il est certain d'ailleurs, qu'en ce cas, une révision soigneuse fut faite ensuite sur le texte grec même.

Guilielmus Moerbecanus avait été plusieurs fois en Grèce; il avait même été nommé archevêque de Corinthe en 1278 (ce qui n'impliquait d'ailleurs pas l'obligation de la résidence dans cette ville). Plusieurs de ses traductions furent faites à l'instigation de Tommaso d'Aquino; en particulier celles d'ouvrages d'Aristoteles ou de commentaires sur ceux-ci. Toutes ces traductions trop littérales ne plaisaient pas à Roger Bacon, qui parlait du „Guillaume Flamand qui jouit actuellement d'une grande réputation, bien que tous les lettrés de Paris sachent qu'il est ignorant des sciences dans leur original grec, prétention dont il tire pourtant tant d'orgueil" (voir D. E. Smith, *History of mathematics,* I, p. 229).

Ici il nous semble opportun d'ajouter quelques mots sur sa traduction *De iis quae in humido vehuntur* (1269), l'ouvrage où Archimedes pose les bases de l'hydrostatique, parce que c'est cette traduction latine qui a fait connaître l'ouvrage aux savants modernes jusqu'à la découverte faite en 1906 à Constantinople par Heiberg d'un manuscrit grec de plusieurs ouvrages du syracusain, du manuscrit même d'ailleurs qui avait servi à Guillaume. Ce manuscrit dérivant de la *Collection* de Leon de Thessalonike (IXe siècle) se trouvait à la cour normanne de Sicile, ensuite à la cour papale de Roma (où elle servit à notre moine flamand) et enfin,

avant sa disparition, entre les mains de Giorgio Valla à Venezia. (Sur l'histoire de ce manuscrit, voir *Histoire des sciences. Antiquité* par P. Brunet et moi, p. 365). Des parties manquantes ou incorrectes du texte grec ont pu être rétablies grâce à la littéralité de Guillaume. Il est intéressant de rappeler encore que Niccolò Tartaglia, en publiant en 1543 à Venezia, sous le titre *De insidentibus aquae* des *Opera Archimedis Syracusani philosophi et mathematici ingegnosissimi per Nicolaum Tartaleam Brixianum multis erroribus emendata, expurgata,* etc., fit passer pour sienne la traduction de Guilielmus Moerbecanus. Le plagiat ne fut reconnu que lorsque V. Rose en 1884 découvrit le brouillon original de la traduction du moine flamand.

Intéressant à voir, surtout pour ce qui concerne les traductions des ouvrages aristotéliciens, Aleksander Birkenmajer, *Morbecana I—II,* Philosophisches Jahrbuch der Görresgesellschaft. Fulda, 1930.

L. LA NAISSANCE DE LA SCIENCE NOUVELLE

§ 60. — L'œuvre vraiment immense des traducteurs que nous avons envisagés fit donc pénétrer les éléments de la science arabe dans les milieux chrétiens d'Occident et féconda la science nouvelle qui venait de surgir. Je n'ai pas à m'occuper ici de cette science ni des savants à qui elle doit son essor et son développement. Mais avant de terminer la revue rapide que j'ai essayé de faire en partant du VIIIe siècle de notre ère pour arriver à la fin du XIIIe, je dois m'attarder un moment à considérer trois grandes personnalités du monde scientifique. Connaissant tous trois parfaitement l'arabe et la littérature scientifique écrite en cette langue, au moins dans les domaines qui les intéressaient, ils y ont puisé largement et, au moins certains d'entre eux, ont fait des traductions de l'arabe. En ce sens ils se rattachent aux traducteurs et à ceux qui ont contribué à la transmission de la science arabe à la nouvelle science latine. Mais ils ont été aussi et surtout de grands savants originaux et, en cela, ils appartiennent à une période différente et se rattachent à une autre forme de mouvement scientifique.

Le plus ancien des trois, Leonardo Pisano, souvent appelé aussi Fibonacci, est le grand rénovateur des sciences mathématiques en Occident [1]). Né à Pisa vers 1170 (il y mourut après 1240), il demeura longtemps pendant sa jeunesse à Bugia, sur la côte barbaresque, où son père dirigeait un comptoir commercial [1bis]). Avec les éléments du commerce le jeune Leonardo y apprit la comptabilité, et, au delà d'elle, toute la mathématique si largement développée chez les sarrasins. Rentré dans sa ville natale, il y composa des ouvrages remarquables, qui contiennent non seulement ce qu'il avait appris chez les arabes, mais encore et surtout des développements nouveaux et des découvertes géniales [2]). Ces ouvrages sont: le *Liber abbaci* (de 1202, dont une nouvelle édition parut en 1228); la *Practica geometriae* (de 1220); enfin deux autres ouvrages plus courts, mais même plus originaux, le *Flos super solutionibus quarundam quaestionum ad numerum et ad geometriam vel ad utrumque pertinentes* et le *Liber quadratorum,* tous deux de 1225. Savant profond et génial, Leonardo Pisano peut bien marquer le point de séparation et en même temps de jonction entre deux époques de la science [3]).

1) L'édition complète des écrits de Leonardo a été faite par le prince Baldassarre Boncompagni, 2 vol., Roma, 1857, 1862. Le même auteur s'est occupé longuement *Della vita e delle opere di Leonardo Pisano* dans les Annali della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei, 1851 et 1852, ainsi que dans un volume, Roma, 1854. Voir aussi, sur Leonardo, la biobibliographie de Gino Loria dans *Gli Scienziati italiani*, I, Roma, 1921.

1bis) Il voyagea d'ailleurs beaucoup dans les pays musulmans. Il fut aussi plus d'une fois à Constantinople, où il prit part à des discussions scientifiques.

2) De notre point de vue, ont une certaine importance aussi les rapports suivis que notre mathématicien de Pisa eut avec Federigo II et avec les savants de sa cour (voir le § 54). Dans son *Flos*, il rappelle à plusieurs reprises l'empereur, et, une fois en disant: „Hec itaque questio, domine serenissime imperator, in palatio vestro Pisis, coram vestra maiestate, a magistro Iohanne panormitano mihi fuit proposita". Il est probable que cette discussion, engagée en présence de Federigo II, eut lieu en 1220, année dans laquelle, selon certains chroniqueurs, l'empereur demeura plusieurs jours à Pisa; mais la chose n'est pas tout-à-fait certaine. Nous possédons encore une lettre par laquelle il dédiait à Federigo II son *Liber quadratorum*. Dans une autre, adressée à Michael Scott celle-ci, il commence ainsi: „Scripsisti mihi, domine mi et magister Michael scotte summe philosophe, ut librum de numero, quem dudum composui vobis transcriberem". Enfin, dans une *Epistola... ad Magistrum Theodorum phylosophum domini Imperatoris*, il rappelle des questions que celui-ci lui avait proposées. Je mentionne la suivante, tirée d'un ancien manuscrit en volgare: „Io voglio trovare 3 numeri che insieme aggiunti col quadrato del primo numero faccino numero quadrato. Sopra el qual quadrato se s'aggiunge el quadrato del secondo ne venga quadrato. Col quale quadrato aggiunto el quadrato del terzo numero faccia ancora numero quadrato.".

3) On peut voir aussi E. Bortolotti, *Le fonti arabe di Leonardo Pisano*, Memorie Acc. Scienze Bologna, (8) VII, 1929/30, p. 91—101. La thése de l'auteur, comme il la pose, est discutable, bien que nous soyons d'accord avec lui sur la grande originalité du savant italien.

§ 61. — Savants géniaux sont aussi les deux autres, bien qu'une fantaisie débordante donne parfois à leurs écrits une allure qui peut étonner; même indépendamment du fait que de nombreux livres, surtout de caractère alchimique, leur ont été (faussement) attribués.

Arnaldus Villanovanus naquit entre 1234 et 1250 près de Valencia, et mourut en mer en 1311. Au cours de sa vie aventureuse il voyagea longuement à travers l'Espagne, l'Italie et la France. Arnaldo de Villanova est certes un traducteur de l'arabe, puisqu'il traduisit de cette langue des ouvrages de Galenos, d'al-Kindî, de Qusṭâ b. Lûqâ, d'Ibn Sînâ, d'Abû al-ʿAlâʾ Zuhr, d'Abû al-Ṣalt [1]; mais il est bien loin d'être seulement un traducteur. Sa production énorme comporte des ouvrages originaux médicaux, psychologiques, alchimiques, astrologiques, théologiques. Avec Raimundus Lullius il est un des savants les plus caractéristiques de la deuxième moitié du XIIIe siècle. Mais aussi, comme lui, tout en montrant une grande originalité, il se ressent profondément de l'influence arabe et contribue à la propager en Occident.

Ramon Lull (ou Llull) naquit probablement à Palma de Mallorca entre

1231 et 1235. Il voyagea lui aussi longtemps en Europe, mais se fit de plus missionnaire de la foi catholique chez les musulmans. Il mourut vers la fin de 1315 ou le commencement de 1316, en terre infidèle, martyr pour sa foi. Par son lieu de naissance, par ses études, par la mission qu'il s'était proposée, il est naturellement imbu de science arabe, bien qu'il voulût, ou plutôt, d'autant plus qu'il voulait combattre les croyances musulmanes et mener une lutte sans merci contre l'averroïsme. Il écrivit même en arabe quelques-uns de ses ouvrages [2]). Nous possédons de lui une très nombreuse quantité d'ouvrages théologiques, philosophiques, littéraires (parmi lesquels des poèmes en catalan), physiques, mathématiques, médicaux, alchimiques, bien qu'il y ait certainement de très nombreux apocryphes parmi les écrits qui lui sont attribués [3]).

1) Arnaldus traduisit de l'arabe: *De tremore, palpitatione, rigore et convulsione* de Galenos, *De medicinarum compositarum gradibus* d'al-Kindî, *De physicis ligaturis* de Qusṭâ b. Lûqâ, *De viribus cordis* d'Ibn Sînâ, *De conservatione corporis et regimine sanitatis* d'Abû al-ᶜAlâᵓ Zuhr, et *Albuzale de medicinis simplicibus* d'Abû al-Ṣalt Umayya b. ᶜAbd al-ᶜAzîz.

2) Peut-être écrivit-il d'abord en arabe son *Libre del gentil,* où un juif, un chrétien et un musulman exposent chacun la supériorité de sa propre religion; et le traduisit-il ensuite en catalan et en latin. Un des deux opuscules qui complètent son célèbre *Blanquerna* (où l'on trouve des récits de voyages dans les pays islâmiques et même jusqu'au Sûdân) est le *Libre d'amic e amat,* que l'auteur même dit avoir composé à la manière des ṣûfî. La partie zoologique d'un autre roman fantastique, *Felix de les marvelles del mon* dérive largement de sources orientales. Enfin sa grande encyclopédie théologique, *Libre de contemplació* fut certainement écrite d'abord en arabe, au moins en partie, et ensuite élaborée de nouveau en catalan. Ramon Lull contribua aussi à la fondation à Miramar dans l'île de Mallorca d'un *collège arabe,* approuvé en 1276 par le roi Jacme II et par le pape Giovanni XXI. Il se fit aussi le propagandiste de la création d'écoles similaires, destinées à préparer les missionnaires en vue de la conversion des infidèles du monde islâmique.

Une étude de la plus grande importance, publiée déjà en 1899 et accueillie ensuite dans ses *Disertaciones y opúsculos* (Madrid, 1928) est celle de Julián Ribera: *Orígenes de la filosofía de Raimundo Lulio.* Notre savant arabisant ne montre pas seulement que la culture de Lull était complètement imprégnée d'éléments arabes, mais indique encore, sans qu'aucun doute ne puisse plus subsister, comment dans ses écrits on trouve des dérivations et des emprunts faits aux savants maures. Lull l'exprime lui-même dans le *Libro del amigo y del amado* (je cite d'après Ribera), lorsque Blanquerna (qui représente les idées de l'auteur) dit que „le vino en voluntad de hacer un libro del Amigo y del Amado, entendiendo por el *amigo* cualquier fiel y devoto cristiano, y por el *amado* a Dios Nuestro Señor". Et il ajoute: „Mientres Blanquerna estaba en esta consideración, se acordó que en cierta ocasión, siendo él papa, le refirió un moro que entre ellos había algunas personas religiosas, los cuales son muy respectados y estimados sobre los demás, y se llaman Sofíes o Morabutos, que suelen decir algunas parábolas de amor, y breves sentencias que influyen al hombre gran devoción y necesitan de exposición, y por la exposición sube el entendimiento más alto en su contemplación, por cuya elevación asciende la voluntad y multiplica más la devoción. Después de

haber considerado todo eso, resolvió Blanquerna componer el libro según el dicho método".

Tout particulièrement intéressantes sont les considérations faites par Ribera sur les rapports et la filiation des idées entre Ibn ᶜArabî (voir § 47) et le philosophe catalan. „Las curiosas semejanzas que aparecen en la vida de los dos misticos españoles trascienden a su fecundidad literaria... El medio por el que Mohidín [Ibn ᶜArabî], según él dice, logró saber todas las ciencias, es la iluminación de Dios, como de si afirma Lulio... Su sistema, como el de Lulio, es armónico. Para él, entre el mundo superior y el inferior hay perfectísimo acuerdo... La forma que usó Mohidín para esponer sus ideas, lo que podriamos llamar su método didáctico, tiene semejanzas indudables con la de Lulio... Además de esas semejanzas, que ya son indicios muy vehementes de relación, mediata o immediata, entre Mohidín y Lulio, he podido distinguir algunos signos que, a mi juicio, demuestran que hay enlace particular, immediato y personal, entre sus doctrinas. Para mí es evidente que Lulio ha debido aprovechar los libros de Mohidín, y esto explica mucha parte de su mística y de su filosofía.". Nous ne pouvons pas citer ici ces preuves, qu'on pourra d'ailleurs étudier dans le travail de Ribera, dans ceux d'Asín Palacios, cités au § 47 et dans Otto Keicher, *Lullus und seine Stellung zur arabischen Philosophie*, Münster, 1909.

Quant aux ouvrages alchimiques attribués à Lull, ou peut consulter avec profit Dorothea Waley Singer, *The alchemical Testament attributed to Raymund Lull*, Archeion, IX, 1928, p. 43 et 432.

3) Sur Roger Bacon voir Bibl. § 8, n. 1.

§ 62. — Avec Constantinus Africanus et Leonardo Pisano, avec Juán de Sevilla et Gherardo di Cremona, avec les Ibn Tibbon et Alfonso el sabio, et aussi avec les nombreux traducteurs et élaborateurs de traités d'alchimie, de contes, de petites choses pratiques, qui, bien que s'intéressant à une sorte de littérature plus „basse" avaient pour lecteurs un grand nombre d'artisans et de personnes qui, comme les alchimistes, devaient préparer l'ambiance de la nouvelle „science expérimentale", la transmission de la science *arabe* aux peuples latins et de là aux autres peuples européens, est arrivée à son achèvement. Par une curieuse coïncidence, cette transmission une fois accomplie, la civilisation et la science arabes, dominées désormais par l'orthodoxie, évoluèrent rapidement vers une décadence irrémédiable. Bien que l'on puisse trouver encore quelques noms dignes d'être mentionnés, la science arabe ne concerne qu'indirectement l'histoire générale; elle peut faire surtout l'objet de recherches spéciales pour ceux qui s'intéressent aux évènements locaux.

Aussi ne nous occuperons-nous plus d'elle, maintenant, dans cet aperçu qui envisage avant tout les grandes lignes de l'histoire universelle, et porterons-nous notre attention sur une question qui nous semble de la plus haute importance pour des historiens consciencieux. C'est elle qui domine le travail que doit accomplir la Commission pour un *Corpus scriptorum arabicorum de scientia naturali et arte medica*, créée par notre Académie internationale d'histoire des sciences [1]). Comment connaît-on

aujourd'hui la nature et le développement de cette science arabe qui dans l'évolution de la civilisation mondiale a joué un rôle de si grande importance? En d'autres termes: L'histoire que nous possédons actuellement de la science arabe, mérite-t-elle notre pleine confiance, c'est à dire réflète-t-elle la marche véritable des faits et offre-t-elle des jugements exacts sur les œuvres, les théories, les hommes, et les rapports différents entre époques et pays?

Ce que nous allons exposer montrera que nos historiens des sciences ont encore beaucoup à travailler pour arriver à un stade suffisamment acceptable de nos connaissances, comparable, par exemple, à celui que nous avons actuellement atteint pour l'antiquité classique gréco-romaine.

1) Voir l'Appendice III.

M. NOS CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA SCIENCE ARABE ET L'ŒUVRE DE L'ACADÉMIE INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

§ 63. —Nous ne pouvons pas faire remonter nos connaissances sur la science arabe et sur son évolution, bien entendu en tant qu'histoire vraiment *scientifique,* à l'époque de la Renaissance. Alors qu'on venait de découvrir dans leur rédaction originale les chefs d'œuvre de la science grecque, ceux-ci refoulèrent, après des luttes parfois acharnées, d'ailleurs, les traductions latines qu'on possédait des écrits arabes. L'époque suivante, qui, au nom de l'expérience et de la nouvelle méthode de raisonnement, repoussait même les livres et les théories des grecs, ne pouvait pas, à plus forte raison encore, s'arrêter à considérer d'un point de vue objectif des théories et des livres qui, tels qu'on les connaissait alors, étaient manifestement pleins d'erreurs, d'obscurités, de non-sens, et inférieurs, sans doute possible, à ceux nouvellement découverts de l'antiquité. Mais peu à peu, avec le renouveau de l'esprit historique (l'*Histoire de la médecine* de Daniel Le Clerc, 1652—1728, en est un des plus anciens spécimens), on commença à prendre en considération les vieux écrits arabes [1]).

Mais en toutes ces études, même jusqu'à l'époque contemporaine, restait une source profonde d'incertitude et d'erreurs. De même que plusieurs savants, des médecins, par exemple, connaissaient leurs textes d'auteurs grecs, disons Hippokrates et Galenos, dans des traductions latines de la Renaissance, souvent erronées, presque toujours obscures (on rencontre même aujourd'hui des „historiens des sciences" qui basent leurs élucubrations et leurs citations sur ces traductions), de même on croyait pouvoir, ce qui est pire encore, étudier tranquillement la science arabe sur des traductions latines du moyen-âge, que des incunables ou des livres des premiers temps de l'imprimerie permettaient de consulter d'une manière relativement facile. Or, en dépit de l'importance *historique* de ces traductions, que nous avons d'ailleurs souvent signalées dans les notes qui accompagnent cet ouvrage, c'est un fait incontestable qu'elles sont absolument inadéquates pour une étude de la science arabe en elle-même.

Elles sont souvent très libres, d'autres fois trop littérales, sans égard aux différences profondes des deux langages, l'arabe et le latin: défauts de

caractère opposé, mais qui concourent ici au même résultat. Nous avons montré qu'une grande partie d'entre elles provenait d'une double traduction de l'arabe en hébreu et de l'hébreu en latin, par exemple, ou de l'arabe en castillan et du castillan en latin, etc. On peut donc soupçonner, en premier lieu (et le soupçon se transforme presque toujours en réalité), que nous trouverons ces libertés et ces défauts comme élevés au carré. Ensuite ces traductions n'étaient pas des ouvrages d'historiens qui voulaient faire connaître d'une manière qu'on peut appeler diplomatique, les textes des savants considérés, et se faire, comme le veut justement Mme Hélène Metzger, les contemporains de savants dont ils traduisaient les ouvrages [2]. Ces traductions étaient conçues comme des travaux d'intérêt *actuel*, destinés à faire progresser les sciences (de quelque manière que l'on entende ce terme progresser), et dont les auteurs ne reculaient pas devant des modifications, même substantielles, si, pour des raisons quelconques, ils les jugeaient utiles. D'autre part, à côté de traducteurs de valeur, il y en avait bon nombre d'autres moins compétents ou moins consciencieux, qui ne se souciaient que de façon secondaire de la valeur scientifique de leur œuvre, pourvu qu'elle leur fût financièrement profitable. Même chez les bons traducteurs on trouve encore d'une manière trop fréquente de nombreux termes techniques rendus par une simple translittération (si fautive et arbitraire qu'elle fût) du mot arabe, sans qu'on se soit nullement soucié d'aller rechercher, éventuellement, quel était le terme correspondant en latin, ou, au moins, de donner un mot compréhensible à l'ensemble du monde savant [3]. Pensons donc à ce que l'on doit trouver dans les ouvrages des traducteurs de deuxième et de troisième ordre! Certains d'entre eux allaient même jusqu'à inventer une traduction là où le texte présentait des difficultés spéciales. Si l'on songe aux traductions latines que l'on trouve dans la grande collection des ouvrages grecs classiques de Didot, publiées en regard du texte original, et si l'on tient compte de leur obscurité, qui nous oblige souvent à demander au texte grec l'explication de ce que signifie la traduction latine, on peut s'imaginer aisément ce que doivent être, par rapport à l'original, ces trahisons (traduttore = traditore) en latin.

Tout cela pour les véritables traductions en elles-mêmes. Mais nous sommes d'ailleurs très souvent, dans ces prétendues versions de l'arabe, en présence de contrefaçons, dues dans certains cas, il est vrai, aux arabes mêmes, d'autres fois aux prétendus traducteurs, très souvent aussi, aux uns et aux autres. Assez fréquemment on cherchait même à faire passer des traductions ou des remaniements quelconques pour des ouvrages originaux d'auteurs célèbres, de ceux qui jouissaient alors d'une autorité

telle que leur parole était accueillie comme la vérité même. Et les premiers historiens de la science arabe (quelques-uns même jusqu'à nos jours à peu près), sont tombés dans le piège, ont attribué à Avicenna ou à Rhazes ce qui ne leur revenait aucunement, et ont créé la légende de ce grand chimiste Geber, qui en plein VIIIe siècle connaissait les acides minéraux ou d'autres substances qui ne furent découvertes qu'au XIIe siècle, ou plus tard, ou même en dehors du monde arabe.

Sans vouloir donc diminuer en rien le rôle historique qui revient à ces traductions médiévales, et qui est de tout premier ordre, il faut qu'une étude sérieuse de la science arabe commence par laisser absolument de côté ces traductions. On doit abandonner leur étude à l'historien de la transmission de la science arabe à la culture latine. L'historien de la science arabe doit par contre rechercher et étudier des textes arabes soigneusement établis, et, s'il ne connaît pas l'arabe, il devra se servir de traductions exclusivement faites sur ces textes et par des personnes présentant toute garantie, tant au point de vue philologique qu'à celui des connaissances spécifiques des sujets en question. Mais à quel point nous trouvons-nous à cet égard?

1) On ne doit d'ailleurs pas croire que des études dans un sens sainement historique aient complètement manqué. Mais elles sont une exception et présentent de graves défauts. Ainsi un polygraphe d'un grand mérite, Bernardino Baldi (1553—1617) d'Urbino, abbé de Guastalla, bien connu aussi comme poète et comme prosateur, philologue et mathématicien, compila une *Cronica de' matematici* (imprimée à Urbino, 1707 et ailleurs, par exemple dans ses *Versi e prose scelte*, Firenze, 1859) où il considère brièvement plusieurs centaines de mathématiciens de Euforbo et Talete jusqu'à Guidobaldo de'marchesi Del Monte. Parmi ceux-ci, il y en a de très nombreux „arabes"; mais les erreurs sont telles, en particulier dans les dates qu'il leur assigne, que sa *Cronica*, bien qu'elle ait exercé un rôle utile pour promouvoir les études historiques, ne peut actuellement servir à rien. Mais en plus de cette *cronica* plusieurs fois imprimée, nous avons de lui plusieurs biographies plus amples, qui, retrouvées en manuscrit par le prince Baldassarre Boncompagni, ont été par lui publiées en différents tomes de son célèbre Bullettino. On trouve, entre autres, celles d'Alhazeno, Alfragano, Alchindo, Albumasar, Tebitte, Albategno, Almansore, Ali Abenrodano, Ali Abenragele, Arzahele, Gebro, Alpetragio, toutes dans le tome IV (1871).

En outre, selon une communication que m'ont faite mon ami Vollgraff et M. B. A. van Proosdij, dès sa fondation en 1584 la chaire d'arabe de l'université de Leiden eut parmi ses buts celui de fournir aux mathématiciens ou médecins qui le désiraient, des traductions des textes arabes. Pour montrer le profit qu'en eut l'étude des savants arabes, il suffit de rappeler les noms de Thomas Erpenius (m. 1624) et surtout de Jac. Golius, professeur de 1625 à 1667, auquel nous devons en Europe l'introduction de plusieurs manuscrits scientifiques ainsi que la publication de plusieurs textes, comme par exemple l'astronomie d'al-Farġânî. L'intérêt que Golius portait aux sciences et à l'histoire de celles-ci, est attesté par le fait que ce fut bien lui qui proposa à Descartes le problème de Pappos, ce qui porta ensuite à la rédaction de la célèbre *Géométrie* (voir le livre de W. M. C. Juynboll, cité dans la Bibliographie, § 8).

2) Voir l'article *L'historien des sciences, doit-il se faire le contemporain des savants dont il expose la théorie?* (Archeion, XV, 1933, p. 154).

3) Dans la *Médecine arabe* de Browne et Renaud, déjà plusieurs fois citée, on trouve de très nombreux exemples de ces translittérations incompréhensibles et souvent fautives.

§ 64. — Le public peut croire en général que ces textes originaux et ces traductions dans lesquelles nous pouvons avoir toute confiance sont suffisamment nombreux, au moins en ce qui concerne les grands auteurs. Ce n'est pas du tout le cas et un examen un peu approfondi nous montre que ces ouvrages sont beaucoup moins fréquents qu'on pourrait l'admettre de prime abord. En effet, des textes qui passent pour corrects n'ont pas été établis sur un nombre suffisant de manuscrits dignes de foi, et de nombreuses traductions sont faites ou sur des textes incorrects, ou par des philologues n'ayant pas de connaissances spécifiques dans la science dont traitaient les ouvrages, ou, enfin, sont affectées par les deux causes d'erreurs. C'est d'ailleurs ce que Julius Ruska dut reconnaître bien vite, lorsqu'il entreprit son étude soigneuse et méthodique des écrits alchimiques, et la remarque qu'il fit peut se répéter pour toutes les autres sciences.

D'ailleurs ceux qui voudront bien parcourir nos notes pourront s'apercevoir aisément, d'après la citation que nous faisons des traductions contemporaines ou presque contemporaines, combien celles-ci sont rares et incomplètes; il remarquera aussi que certaines, pour diverses raisons, ne sont même plus utilisables. Et, notons-le, nous avons dû nous borner à des remarques tout-à-fait générales, sans pouvoir entrer dans l'étude critique de toutes ces traductions, ce qui aurait augmenté démesurément cette publication, tout en obligeant l'auteur à de longues études complémentaires et même à une enquête auprès de nombreux orientalistes tout particulièrement compétents en différentes parties spéciales de la littérature arabe, syriaque, persane, hébraïque, etc.

C'est ainsi qu'une importante tâche préparatoire s'impose pour permettre d'écrire véritablement dans un avenir prochain une histoire de la science arabe, et que la création, par notre Académie internationale d'histoire des sciences, de la Commission pour la préparation et la publication d'un *Corpus scriptorum arabicorum de scientia naturali et arte medica,* ne peut pas être considérée comme une œuvre de peu d'importance. C'est de ce travail de la dite Commission que je veux vous entretenir maintenant.

§ 65. — Notre Académie dès sa fondation a reconnu l'importance qu'a pour l'histoire générale de la science l'étude de la science arabe. Ce

telle que leur parole était accueillie comme la vérité même. Et les premiers historiens de la science arabe (quelques-uns même jusqu'à nos jours à peu près), sont tombés dans le piège, ont attribué à Avicenna ou à Rhazes ce qui ne leur revenait aucunement, et ont créé la légende de ce grand chimiste Geber, qui en plein VIIIe siècle connaissait les acides minéraux ou d'autres substances qui ne furent découvertes qu'au XIIe siècle, ou plus tard, ou même en dehors du monde arabe.

Sans vouloir donc diminuer en rien le rôle historique qui revient à ces traductions médiévales, et qui est de tout premier ordre, il faut qu'une étude sérieuse de la science arabe commence par laisser absolument de côté ces traductions. On doit abandonner leur étude à l'historien de la transmission de la science arabe à la culture latine. L'historien de la science arabe doit par contre rechercher et étudier des textes arabes soigneusement établis, et, s'il ne connaît pas l'arabe, il devra se servir de traductions exclusivement faites sur ces textes et par des personnes présentant toute garantie, tant au point de vue philologique qu'à celui des connaissances spécifiques des sujets en question. Mais à quel point nous trouvons-nous à cet égard?

1) On ne doit d'ailleurs pas croire que des études dans un sens sainement historique aient complètement manqué. Mais elles sont une exception et présentent de graves défauts. Ainsi un polygraphe d'un grand mérite, Bernardino Baldi (1553—1617) d'Urbino, abbé de Guastalla, bien connu aussi comme poète et comme prosateur, philologue et mathématicien, compila une *Cronica de' matematici* (imprimée à Urbino, 1707 et ailleurs, par exemple dans ses *Versi e prose scelte*, Firenze, 1859) où il considère brièvement plusieurs centaines de mathématiciens de Euforbo et Talete jusqu'à Guidobaldo de'marchesi Del Monte. Parmi ceux-ci, il y en a de très nombreux „arabes"; mais les erreurs sont telles, en particulier dans les dates qu'il leur assigne, que sa *Cronica*, bien qu'elle ait exercé un rôle utile pour promouvoir les études historiques, ne peut actuellement servir à rien. Mais en plus de cette *cronica* plusieurs fois imprimée, nous avons de lui plusieurs biographies plus amples, qui, retrouvées en manuscrit par le prince Baldassarre Boncompagni, ont été par lui publiées en différents tomes de son célèbre Bullettino. On trouve, entre autres, celles d'Alhazeno, Alfragano, Alchindo, Albumasar, Tebitte, Albategno, Almansore, Ali Abenrodano, Ali Abenragele, Arzahele, Gebro, Alpetragio, toutes dans le tome IV (1871).

En outre, selon une communication que m'ont faite mon ami Vollgraff et M. B. A. van Proosdij, dès sa fondation en 1584 la chaire d'arabe de l'université de Leiden eut parmi ses buts celui de fournir aux mathématiciens ou médecins qui le désiraient, des traductions des textes arabes. Pour montrer le profit qu'en eut l'étude des savants arabes, il suffit de rappeler les noms de Thomas Erpenius (m. 1624) et surtout de Jac. Golius, professeur de 1625 à 1667, auquel nous devons en Europe l'introduction de plusieurs manuscrits scientifiques ainsi que la publication de plusieurs textes, comme par exemple l'astronomie d'al-Farġânî. L'intérêt que Golius portait aux sciences et à l'histoire de celles-ci, est attesté par le fait que ce fut bien lui qui proposa à Descartes le problème de Pappos, ce qui porta ensuite à la rédaction de la célèbre *Géométrie* (voir le livre de W. M. C. Juynboll, cité dans la Bibliographie, § 8).

2) Voir l'article *L'historien des sciences, doit-il se faire le contemporain des savants dont il expose la théorie?* (Archeion, XV, 1933, p. 154).

3) Dans la *Médecine arabe* de Browne et Renaud, déjà plusieurs fois citée, on trouve de très nombreux exemples de ces translittérations incompréhensibles et souvent fautives.

§ 64. — Le public peut croire en général que ces textes originaux et ces traductions dans lesquelles nous pouvons avoir toute confiance sont suffisamment nombreux, au moins en ce qui concerne les grands auteurs. Ce n'est pas du tout le cas et un examen un peu approfondi nous montre que ces ouvrages sont beaucoup moins fréquents qu'on pourrait l'admettre de prime abord. En effet, des textes qui passent pour corrects n'ont pas été établis sur un nombre suffisant de manuscrits dignes de foi, et de nombreuses traductions sont faites ou sur des textes incorrects, ou par des philologues n'ayant pas de connaissances spécifiques dans la science dont traitaient les ouvrages, ou, enfin, sont affectées par les deux causes d'erreurs. C'est d'ailleurs ce que Julius Ruska dut reconnaître bien vite, lorsqu'il entreprit son étude soigneuse et méthodique des écrits alchimiques, et la remarque qu'il fit peut se répéter pour toutes les autres sciences.

D'ailleurs ceux qui voudront bien parcourir nos notes pourront s'apercevoir aisément, d'après la citation que nous faisons des traductions contemporaines ou presque contemporaines, combien celles-ci sont rares et incomplètes; il remarquera aussi que certaines, pour diverses raisons, ne sont même plus utilisables. Et, notons-le, nous avons dû nous borner à des remarques tout-à-fait générales, sans pouvoir entrer dans l'étude critique de toutes ces traductions, ce qui aurait augmenté démesurément cette publication, tout en obligeant l'auteur à de longues études complémentaires et même à une enquête auprès de nombreux orientalistes tout particulièrement compétents en différentes parties spéciales de la littérature arabe, syriaque, persane, hébraïque, etc.

C'est ainsi qu'une importante tâche préparatoire s'impose pour permettre d'écrire véritablement dans un avenir prochain une histoire de la science arabe, et que la création, par notre Académie internationale d'histoire des sciences, de la Commission pour la préparation et la publication d'un *Corpus scriptorum arabicorum de scientia naturali et arte medica,* ne peut pas être considérée comme une œuvre de peu d'importance. C'est de ce travail de la dite Commission que je veux vous entretenir maintenant.

§ 65. — Notre Académie dès sa fondation a reconnu l'importance qu'a pour l'histoire générale de la science l'étude de la science arabe. Ce

souci s'est montré dès ses premiers jours d'existence dans le choix des membres successivement élus.

Si George Sarton, une des sept personnes qui ont constitué le premier noyau de l'Académie, bien que passé maître en arabe et en hébreu, ne peut pas être considéré comme un pur arabisant (il est en effet un des historiens contemporains des sciences qui connaissent et dominent le mieux l'étendue entière de notre discipline), bientôt vinrent s'ajouter d'autres savants qui ont consacré à l'étude de la science *arabe* leur vie entière ou la plus grande partie de leur temps. Ce sont: Julián Ribera, le grand érudit espagnol qui malheureusement nous a quitté pour toujours il y a quelques années, l'initiateur et le chef de cette nouvelle école ibérique d'arabisants, dont l'œuvre actuelle est des plus remarquables, et, espérons-le, sera reprise à la fin de l'horrible carnage, déclanché par les sectateurs d'idéologies opposées mais également dangereuses et meurtrières, qui vient de désoler un des plus beaux pays du monde; Julius Ruska, qui a renouvelé, par l'étude des documents, l'histoire de l'alchimie, qui a ruiné la légende de Geber en la replaçant dans ses vrais termes, et qui a définitivement fait connaître l'œuvre chimique d'al-Râzî et son influence si considérable sur le moyen-âge chrétien; Max Meyerhof, l'éminent oculiste du Caire, auquel l'activité pratique, sur les traces de Demosthenes Philalethes et de ᶜAmmâr al-Mawṣilî et dans le même pays que ceux-ci, n'empêche pas d'instituer d'innombrables recherches sur les médecins arabes et d'autres savants de la même civilisation, et de publier de nombreux textes, traductions et commentaires; Miguel Asín Palacios qui continue avec tant de succès les traditions de son maître Ribera, ainsi que son concitoyen José A. Sánchez Pérez, spécialisé, celui-ci, surtout dans l'histoire des mathématiques; le baron Bernard Carra de Vaux, un doyen de nos études, dont certains ouvrages sont désormais classiques et auquel nous devons, entre autres, de remarquables traductions concernant la mécanique; Carlo Alfonso Nallino, le savant italien, traducteur célèbre de l'astronomie d'al-Battânî, professeur à Roma et au Caire, auteur aussi d'une histoire de l'astronomie qu'il a voulu réserver aux arabes, son édition ayant uniquement paru dans cette langue; Eugen Mittwoch, l'apprécié professeur de langues sémitiques de l'Université de Berlin, qui proposa le premier, à notre Académie, l'édition du *Corpus medicorum arabicorum,* et qui a été nommé président de la Commission créée pour réaliser cette proposition; John Eric Holmyard et Henry Ernest Stapleton, les deux savants anglais, s'occupant surtout de l'histoire de l'alchimie, et explorateur soigneux, le dernier, des trésors manuscrits renfermés dans les bibliothèques de l'Inde; José M. Millàs Vallicrosa, qui

doublant sa profonde connaissance de l'arabe par celle de l'hébreu, étudie les monuments littéraires et scientifiques de sa belle Catalunya où, comme nous l'avons montré, le contact entre orient et occident, pour reprendre une expression de George Sarton, a été si étroit et si fécond; et, pour terminer par un des plus méritoires parmi nos collègues, Henry-Paul-Joseph Renaud, un médecin très cultivé qui, s'étant rendu au Maroc avec les armées qui devaient faire bénéficier ce pays des bienfaits de la paix, est devenu professeur à l'Ecole des hautes études marocaines de Rabat et l'un des maîtres les plus écoutés de l'histoire de la médecine et de toute la science musulmane.

Pour ne pas trop prolonger cette liste, je tais les noms des autres collègues qui se sont occupés de la science arabe, mais non sans rappeler celui d'un médecin arabe qui fait partie lui aussi de notre Académie, le Dr. Aḥmad ᶜIsâ Bek, l'auteur d'une étude sur les bimaristans, d'un apprécié dictionnaire des noms des plantes et d'autres nombreux travaux.

L'Académie, d'ailleurs, est aidée, dans ses tâches multiples, par des Groupes nationaux constitués dans les différents pays. Tout particulièrement importants, pour le développement de nos études sur l'histoire de la science *arabe*, sont ceux qui ont été formés ou vont l'être bientôt, au Maroc, en Egypte, en Palestine, en Turquie, en Îrân et dans l'Inde, respectivement sous la présidence ou l'influence de H.-P.-J. Renaud, Max Meyerhof, S. Bodenheimer, Nechat Ömer Irdelp et Sühemil Ünver, H. A. Foroughi, A. N. Singh.

§ 66. — Mais notre Académie ne s'est pas limitée à faire entrer dans son sein de nombreux arabisants, elle n'a pas seulement favorisé la constitution de Groupes nationaux adhérant à elle dans l'Afrique Mineure et dans le Moyen Orient; elle s'est directement occupée de questions concernant plus ou moins la science arabe et a promu des travaux dans cette direction. La collection de la revue „Archeion", où sont publiés les actes officiels de notre Académie, en donne un clair témoignage.

Déjà en 1929, à sa première réunion, deux commissions permanentes, toutes deux sous la présidence de Julius Ruska, furent constituées [1]). L'une devait s'occuper en général de la transcription des noms propres de personnes des langues qui n'usent pas de l'alphabet latin, mais, en réalité, ne s'est occupée jusqu'ici que des transcriptions des mots écrits en caractères arabes. Elle a d'ailleurs élargi sa tâche en s'occupant de la transcription de tous les mots et non pas seulement des noms propres de personnes. C'est ainsi qu'en étroite liaison avec l'assemblée de l'Académie, elle s'en occupa à la réunion de 1932 dont nous allons parler

bientôt et qu'à celle de 1935 elle parvint à établir un système complet de transcription exacte et biunivoque [2]), qui non seulement sera adopté dans notre revue officielle „Archeion" et dans la publication du *Corpus,* mais qui est proposé à tous les savants.

Il faut noter que cette décision est antérieure à la proposition adoptée par le congrès des orientalistes qui eut lieu à Roma la même année. Les signes adoptés par le dit congrès et l'assemblée de notre Académie concordent pleinement. Mais dans l'application pratique la résolution du congrès de Roma présente des défauts très graves et des contradictions bien étranges, parce qu'elle n'aboutit pas à une transcription exacte et biunivoque, et qu'elle fait une étrange confusion entre transcription littérale et transcription phonétique.

L'autre commission créée en 1929 était consacrée exclusivement à la science arabe. C'est sous son patronage que la quatrième réunion annuelle ordinaire qui eut lieu à Paris du 12 au 16 mai 1932 fut, dans sa partie scientifique, exclusivement consacrée à des études de sciences arabes et elle obtint un succès éclatant, comme le montre le fascicule spécial d'Archeion qui renferme le compte-rendu de la réunion et publie *in extenso* toutes les communications qui y furent présentées [3]).

Mais un autre résultat important fut acquis à cette réunion. Sur la proposition d'Eugen Mittwoch on décida d'envisager la publication d'un *Corpus medicorum arabicorum.* Des circonstances indépendantes de l'activité de l'Académie empêchèrent un travail immédiat. Mais dans la sixième réunion de l'Académie, au IIIe congrès international d'histoire des sciences (30 septembre—6 octobre 1934) qui eut lieu au Portugal [4]), la question fut reprise et développée dans un long rapport que j'eus l'honneur d'y présenter. La présence d'arabisants remarquables et de George Sarton rendit très intéressantes les discussions qui suivirent et les résolutions qui furent adoptées. En particulier la Commission chargée de la préparation et de la publication du *Corpus* fut définitivement constituée. Elle est dirigée par un conseil composé du président, Eugen Mittwoch, qui malheureusement n'avait pas pu venir à cette réunion, de trois directeurs des travaux, Max Meyerhof du Caire, José Millàs Vallicrosa de Barcelona et H.-P.-J. Renaud de Rabat, qui étaient présents tous les trois, et enfin de moi-même en ma qualité de secrétaire perpétuel de l'Académie. La septième réunion de l'Académie [5]), qui eut lieu à Paris en juin 1935, continua la discussion amorcée à Coimbra, adopta, comme nous l'avons dit plus haut, le plan de transcription des mots arabes, et élargit l'étendue du *Corpus,* ainsi que le montre le nouveau titre définitivement approuvé: *Corpus scriptorum arabicorum de scientia naturali et*

arte medica, où, bien entendu, l'expression „scientia naturalis" est prise dans un sens très large, pouvant aller jusqu'à la physique, à l'astronomie et même aux mathématiques.

1) Voir les comptes-rendus du Premier congrès international d'histoire des sciences, Archeion, XI, 1929, p. lxix et lxxi.

2) Voir Archeion, XVII, 1935, p. 239, la partie de la réunion consacrée aux études arabes. On y trouvera (p. 241—2) le tableau de transcription, qui a été reproduit ici à la suite de la préface.

3) Ce fascicule spécial d'Archeion (XIV, 1932, p. 373—480) comprend entre autres, les études suivantes; celle de Karl Sudhoff sur Constantin l'Africain, mentionnée § 52, n. 5; Louis Massignon, *L'arithmologie dans la pensée islamique primitive;* Johan Melchior Faddegon, *L'état actuel des études concernant les sciences exactes en Orient durant le moyen-âge;* José Millàs Vallicrosa, *Estudios sobre Azarquiel; el tratado de la azafea,* déjà cité § 40, n. 3; Julius Ruska, *Arabische Alchemie,* déjà cité § 9, n. 1; Gabriel Ferrand, *Géographie et cartographie musulmanes;* H.-P.-J. Renaud, *Sur l'état des études relatives à la médecine arabe,* déjà cité § ..., n. ...; Eugen Mittwoch, *Ein Corpus medicorum arabicorum;* ainsi que les trois rapports sur la transcription des mots arabes, présentés par Aldo Mieli, H.-P.-J. Renaud et Franz Taeschner.

4) Voir Archeion, XVI, 1934, p. 360—364. Reproduit aussi dans les *Actes* du troisième congrès international d'histoire des sciences, publié par les soins d'Arlindo Camilo Monteiro, Lisboa, 1936.

5) Voir l'indication donnée dans la note 2 de ce paragraphe.

§ 67. — Quelle est donc maintenant la tâche de cette Commission du *Corpus,* qui a fusionné avec la Commission permanente des études arabes constituée en 1929, et, d'une façon plus générale, que doit faire notre Académie internationale d'histoire des sciences? C'est par cette exposition, réduite d'ailleurs à ses termes fondamentaux, qui résume, peut-on dire, le coup d'œil que nous avons jeté sur le développement et la transmission de la science arabe, que je terminerai cette longue causerie.

On doit donc préparer les matériaux sur lesquels on pourra écrire une histoire aussi exacte que possible de la science arabe. J'ai déjà dit qu'aujourd'hui nous ne pouvons pas parler d'une telle connaissance *exacte.* Pour cela il faut préparer les éditions critiques des textes les plus importants, éditions qu'ordinairement on ne possède pas.

Pour permettre aux savants qui ne sont pas des arabisants, ou mieux des philologues orientalistes, de connaître ces textes arabes (éventuellement persans, hébreux, syriaques, etc.), il faut préparer des traductions fidèles de ces textes; et c'est un fait que l'existence de celles-ci se limite, on peut le dire, à quelques échantillons.

Il faut enfin établir des commentaires soigneux au point de vue de l'histoire des sciences, pour permettre la synthèse future.

Cependant tout le travail que je viens d'exposer, ne demande pas seulement les moyens financiers que nous sommes en train de rechercher, il présuppose un travail préparatoire absolument nécessaire. Il faut connaître de la manière la plus précise l'état actuel de la publication des textes, des traductions et des commentaires. La chose est d'autant plus nécessaire que j'ai pu constater moi-même, que même des arabisants de grande valeur ont sur ce sujet des idées très confuses, les uns croyant qu'il n'existe absolument rien, ce qui n'est pas vrai, les autres estimant qu'il en existe une quantité bien supérieure à celle dont nous pouvons réellement disposer. C'est donc ce travail, qui n'est ni simple ni facile (parce qu'il ne s'agit pas d'établir une bibliographie sur des catalogues de bibliothèques et d'éditeurs, mais d'après un examen minutieux et critique des volumes publiés), qu'il faut accomplir tout d'abord. Le livre que nous venons de présenter au public ne représente dans ce sens qu'une première ébauche, et a pour but surtout d'indiquer simplement le chemin qu'il faudra suivre et d'orienter les travailleurs dans leurs premiers pas.

Il faudrait aussi dresser au plus tôt la liste des ouvrages que l'on propose de préparer et de publier les premiers, en tenant compte, dans ce choix, des divers facteurs d'ordre intérieur ou d'ordre extérieur qui peuvent influencer ce jugement. En ce sens une amorce a été déjà faite par Meyerhof, Renaud et Millàs, et une liste a été publiée dans Archeion, XVII, 1935, p. 86 (voir aussi l'*Appendice II*). Celle-ci a été ensuite complétée, dans ce volume (voir l'*Appendice II a*) par une liste établie par Ruska, concernant les ouvrages mathématiques, astronomiques, physiques, chimiques et alchimiques.

Enfin, chose qui peut paraître bien simple, mais qui n'est pas telle dans la pratique, il faudrait dresser le plus tôt possible une liste des savants arabes, *correctement orthographiée*, avec, si possible, les correspondances dans les autres transcriptions et modifications. C'est un fait que l'historien ordinaire, qui ne s'est pas occupé comme spécialiste de la question, ne comprend rien et ne peut même rien comprendre aux noms étranges que lui présentent sous les yeux des arabisants présomptueux, peu soucieux de faire connaître clairement aux autres, à ceux qui ne sont pas de leur clan restreint, les résultats de leurs études. Il faut bien proclamer hautement que Messieurs les arabisants, ou mieux une grande partie de ces messieurs, n'ont pas le droit de contribuer à cette confusion par leur paresse d'esprit et par leur mauvaise volonté. Il faut donc, par la liste dont je parle, donner à ceux qui ne sont pas des arabisants, mais qui ont le droit de s'occuper de la science arabe et la compétence pour le faire, la possibilité de s'orienter dans la littérature courante et de n'en être pas

réduits à faire d'un seul savant, dont le nom est écrit de manières diverses, des savants différents, et par contre de savants différents portant des noms très semblables, un savant unique.

On peut reconnaître facilement que la tâche assumée par notre Académie n'est ni simple ni facile. Mais elle est par contre de la plus haute importance et pas au dessus, du moins je le crois, de nos forces. Et il est souhaitable que dans quelques années, lorsqu'un historien voudra jeter un coup d'œil sur la naissance, le développement et la transmission de la science dite arabe, il puisse le faire en s'appuyant sur des documents beaucoup plus solides, en se basant sur des synthèses beaucoup plus sûres, que ceux et celles dont j'ai pu disposer aujourd'hui.



APPENDICES

APPENDICE I

Quelques savants et écrivains arabes postérieurs au XIIIe siècle

§ I. — Nous avons dit que nous poursuivrions notre bref examen du développement de la science arabe jusqu'à la fin du XIIIe siècle, parce que c'est bien à cette époque que cesse son rôle de transmission de la science ancienne en même temps que de ses propres contributions à la nouvelle civilisation chrétienne de l'Europe occidentale. Nous avons déjà vu, par exemple (voir § 49, n. 3) que l'œuvre d'Ibn al-Bayṭâr, en dépit de son importance et même de l'influence qu'elle exerça dans les pays musulmans, étant apparue trop tard, n'eut aucun écho chez les écrivains chrétiens de l'Europe occidentale. Mais à la fin du XIIIe siècle ce n'est pas seulement à l'arrêt de cette transmission, si importante pour l'ensemble du développement scientifique, que nous assistons, mais aussi à l'effondrement presque total de la science *arabe*.

Nous avons déjà indiqué les causes qui déterminèrent cette chute si rapide, assurément étonnante pour ceux qui ont admiré le niveau si élevé atteint par la science arabe entre le IXe et le XIIIe siècle. Nous pensons cependant ne devoir pas interrompre complètement à cette date le récit de l'évolution de la science que nous avons appelée arabe. Il y eut encore, en effet, quelques rares savants qui non seulement méritent d'être mentionnés, mais ont pu, à la suite d'évènements tout particuliers, avoir été en contact avec la chrétienté (et cela spécialement pour ce qui concerne les géographes) ; il y a surtout des écrivains, des historiens et biographes dans la plus grande partie des cas, auxquels nous pouvons, souvent même nous devons recourir pour des notices sur la science et sur les savants des époques antérieures. Aussi donnons-nous ici un coup d'œil sur les siècles immédiatement postérieurs au XIIIe, mais en nous bornant à ce qui offre de l'intérêt au double point de vue de nos connaissances historiques sur les âges antérieurs et de l'étude de la transmission aux peuples chrétiens.

La zoologie pure et appliquée eut encore quelques moments d'éclat au XIVe siècle. Nous avons vu (voir § 7, n. 3) ce qu'était la *zoologie* d'al-Ğâḥiẓ; un intérêt analogue pour les animaux avait été précédemment manifesté par ᶜAbd al-Malik b. Qurayb al-Aṣmaᶜî (739/40—c. 831) qui

avait écrit des traités, pas très importants d'ailleurs, sur les animaux sauvages, sur le cheval, sur le chameau et sur les brebis [1]). Ensuite nous trouvons des renseignements zoologiques dans les différentes encyclopédies, sans d'ailleurs qu'il y eût des travaux d'importance spéciale sur ce sujet. Toutefois la grande encyclopédie des sciences *Nuzhat al-qulûb* (délice des cœurs) publiée en 1349 par Ḥamd Allâh b. abî Bakr b. Ḥamd al-Mustawfî al-Qazwînî (c. 1281—?) [2]), mérite bien, de ce point de vue, de retenir spécialement l'attention. Mais l'écrivain qui peut être considéré comme le plus important parmi les arabes, en ce qui concerne la zoologie, est Kâmal al-dîn Muḥammad b. Mûsâ al-Damîrî (1344—1405) que nous avons déjà eu l'occasion de citer (voir § 49, n. 3). Sa *Ḥayât al-ḥayawân* (vies des animaux) [3]), dont on possède trois récensions, dont la dernière, de 1371, est la plus complète, a été plusieurs fois imprimée au Caire [4]).

De la même époque à peu près sont deux traités d'hippologie et d'hippiatrie, l'un d'Abû Bakr b. al-Mund̲ir Ibn Badr al-Bayṭâr (mort en 1340) [5]), l'autre de ᶜAlî b. ᶜAbd al-Raḥmân Ibn Hud̲ayl al-Andalusî [6]), qui fleurit vers 1356; ainsi que deux grands ouvrages encyclopédiques mais de valeur inégale. L'un est la *Nihâyat al-arab fî funûn al-âdab* (le plus haut degré des perfections dans les sciences de la culture de l'esprit) [7]), de Šihâb al-dîn, Aḥmad b. ᶜAbd al-Wahhâb al-Bakri al-Kindî al-Šâfiᶜî al-Nuwayrî (1279—1332). Il se compose de cinq parties où sont considérés respectivement le ciel et la terre, l'homme, les animaux, les plantes, et l'histoire. L'autre est le *Ǧâmiᶜ al-funûn* (collection des sciences) [8]), composé en Egypte vers la fin du XIIIe siècle par Naǧm al-dîn, Aḥmad al-Ḥarranî, et qui d'ailleurs est très souvent un recueil de récits imaginaires [8bis]).

Quant à la médecine, ou mieux aux auteurs qui étaient aussi des médecins, nous pouvons citer: Abû ᶜAbd Allâh, Šams al-dîn, Muḥammad Ibn al-Akfânî du Caire [9]), mort en 1348; Abû ᶜAbd Allâh, Lisân al-dîn, Muḥammad al-Salmânî Ibn al-Ḫaṭîb [10]), probablement né à Loja, près de Granada (1313—1374), écrivain encyclopédique, plus connu comme historien, biographe et géographe, et Dâᵓûd b. ᶜUmar al-Darîr al-Anṭâkî [11]), originaire d'Antioche mais habitant au Caire, mort en 1599 pendant le pélerinage à Makka (nous avons déjà eu l'occasion de le citer; voir § 49 n. 3).

Sur l'alchimie, *ᶜilm al-mîzân wa-al-miftaḥ* (la science de la balance et de la clé), nous avons des écrits (24 selon Ḥâǧǧî Ḫalîfa) d'Aydamir b. ᶜAlî b. Aydamir, ᶜIzz al-dîn, al-Ǧildakî [12]), mort au Caire en 1342 (d'autres disent 1361).

Un traité d'arithmétique qui eut une grande diffusion fut celui d'Abû

al-ᶜAbbâs, Šihâb al-dîn, Aḥmad b. Muḥammad Ibn al-Hâ᾽im al-Faraḍî [13]), un égyptien, mort en 1512.

Enfin, en ce qui concerne l'astronomie [13bis]), on ne peut pas passer sous silence la publication des fameuses tables astronomiques d'Ulûġ Beg [14]). Ce prince fut un savant mathématicien, un bibliophile et un historien. Il écrivit en effet une *Ûlûs-i arbaᶜ- Ǧingîzî* (histoire des quatre chefs de la maison de Ǧingîz), qui semble perdue. Mais il fut surtout un astronome. En 1428 il fit construire a Samarqand un observatoire, aujourd'hui détruit, et qui passait alors pour une des merveilles du monde. Il y travaillait avec Ṣalâḥ al-dîn, un astronome d'origine turque, qui semble avoir été pratiquement le directeur de l'observatoire et trois autres astronomes du Qâšân. Il écrivit, avec ses collaborateurs, *Zîǧ-i ǧadîd sulṭânî,* ouvrage devenu célèbre et comprenant, outre de longs *Prolégomènes,* des parties sur: 1°, les divers computs et ères; 2°, la connaissance du temps; 3°, le cours des astres; 4°, la position des étoiles fixes [15]). On croit que cet ouvrage, qui devint d'usage courant dans les observatoires, fut rédigé en 1437 [16]).

1) Le livre sur les animaux sauvages a été publié à Wien, 1887, par R. Geyer; celui sur les chevaux (Wien, 1895) par A. Haffner, et celui sur les brebis (Wien, 1896) par le même auteur. Le livre sur la création de l'homme (*Kitâb ḫalq al-insân*) n'a pas encore été publié.

2) Cet auteur est aussi un historien. Il écrivit en effet vers 1330 une grande histoire en persan et en prose, *Ta᾽rîḫ-i-Guzîda* (publiée dans les Gibbs Mem. Ser. par Browne, XVI, 1, texte; XVI 2, résumé en anglais), et en 1335 une autre, aussi en persan, mais en vers, *Zafarnâma* (livre de la victoire).

Quant à la *Nuzhat al-Qulûb* on a une édition complète du texte publiée à Bombay, 1894. Ensuite, Guy Le Strange a publié à Leiden (Gibbs Mem. Ser. XXIII, 1) en 1915—1919, le texte de la troisième maqâla, concernant la géographie, en l'accompagnant d'une traduction (ibid. XXIII 12). De la partie zoologique s'occupe amplement J. Stephenson, *The zoological section of the Nazhatu-l-qulûb,* Isis, XI, 1928, p. 285—316.

Ḥamd Allâh al-Qazwînî cite souvent le *ᶜAǧâ᾽ib al-maḫlûqât* de l'autre al-Qazwînî (voir § 29, n. 2) ainsi que le *Ǧâmiᶜ al-ḥikâyât* de Muḥammad Nûr al-dîn al-ᶜAwfî, composé vers 1232 et qui est d'ailleurs surtout un recueil d'anecdotes. Ce recueil porte aussi le titre plus complet de *Ǧawâmîᶜ al-ḥikâyât wa-lawâmiᶜ al-riwâyât,* et l'on doit au même auteur un *Lubâb al-albâb* (les meilleures des intelligences), recueil de biographies d'environ 300 poètes persans. L'introduction du *Ǧawâmî* a été publiée par Muḥammad Niẓâm al-dîn dans le 8e volume de la nouvelle série des „Gibbs Memorial series", London, 1929.

Il faut noter que la *Nuzha* d'al-Qazwînî considère aussi de nombreux cas de maladies qui sont mis en relation avec l'influence de certains animaux.

3) Une édition du Caire en deux volumes est de 1861. S. G. Jayakar a publié une traduction anglaise de l'ouvrage d'al-Damîrî, London-Bombay, 1906, 1908; elle est restée inachevée.

Notons qu'Abraham Echellensis, dans son *De proprietatibus et virtutibus medicis animalium,* Paris, 1617, donne un résumé de parties de l'ouvrage d'al-Damîrî qui

l'intéressent du point de vue indiqué. Dans ce même ouvrage on trouve la traduction d'un écrit d'al-Suyûṭî (voir App. I, § 3, n. 6).

A signaler Joseph de Somogyi, *Index des sources de la Ḥayât al-ḥayawân de ad-Damîrî,* Journal asiatique, CCXIII, 1928, p. 5—128.

4) Le seul véritable ouvrage zoologique arabe composé dans la suite et complété vers 1490 est celui de Muḥammad b. ᶜAbd al-Karîm al-Ṣafadî. Il se base d'ailleurs sur les ouvrages antérieurs d'al-Qazwînî (celui étudié dans ce paragraphe) et d'al-Damîrî.

5) Son ouvrage, *Kâmil al-ṣinâᶜ aṯnayn* (la perfection des deux arts), est généralement cité sous le nom d'*al-Nâṣirî,* d'après le nom du prince auquel l'écrit est dédié. Le Dr. Nicolas Perron, *La perfection des deux arts ou Traité complet d'hippologie et d'hippiatrie arabes,* 3 vol., Paris, 1852—1860, en a donné une traduction française. Récemment Richard Fröhner *Die Tierheilkunde des Abu Bekr ibn Bedr,* Leipzig, 1931, en a donné une traduction partielle, basée sur celle du Dr. Perron.

6) Publié par Louis Mercier sous le titre Ibn Huḏayl, *La parure des cavaliers et l'insigne des preux,* Paris, 1922. L'auteur a fait suivre 1924, une *Traduction française précédée d'une étude sur les sources des hippiatres arabes,* etc. Il faut remarquer que cet écrit arabe a une intonation presque religieuse; en effet dans l'intention de l'auteur ainsi que dans celle du roi (un des derniers de Granada) qui lui avait commandé l'ouvrage ce travail aurait dû, en favorisant le développement de la cavalerie, aider à la préparation de la guerre sainte pour rétablir en Ibérie la prépondérance de l'islâm.

7) La dernière partie, celle concernant l'histoire, forme a peu près la moitié de l'ouvrage (9000 pages imprimées). Indépendamment de la division systématique, la *Nihâya* se trouvait répartie en 31 volumes; c'est seulement grâce à Aḥmad Zakî Pašâ († 1934) qu'on a pu récemment rassembler les photographies de toutes les pages des 31 volumes et qu'on a commencé (en 1923) une édition complète chez le *Dâr al-kutub al-miṣrîya,* qui comprend actuellement plus de douze volumes. L'ouvrage, d'ailleurs avait été très utilisé par les historiens postérieurs, qui en avaient copié ou paraphrasé plusieurs parties, et c'est ainsi qu'al-Nuwayrî avait été pris en considération depuis longtemps par les historiens occidentaux. D'Herbelot (1625—1695) le cite, par exemple, dans sa *Bibliotheca Orientalis*; J. Heyman († 1737) s'en occupe dans ses *Newairiana* etc. On le prenait en considération, d'abord, pour l'histoire plus ancienne des arabes. Plus récemment on a reconnu que c'est surtout pour l'histoire plus récente qu'il présente de l'intérêt, et dans ce sens il a été utilisé par Silvestre de Sacy, de Slane, Defrémery, Hammer, Quatremère, Weil, Amari, etc. Une étude étendue lui a été consacrée par Mariano Gaspar Remiro dans sa *Historia de los musulmanes de España y de Africa,* Texto árabe y traducción, 2 vol., Granada, 1917, 1919. E. Wiedemann a pris en considération des passages d'al-Nuwayrî sur les parfums (Arch. Gesch. Naturw., VI, 1913, p. 418) et sur les plantes (Soz. d'Erlangen, XLVIII/XLIX, 1916/7, p. 151).

8) Huart dans sa *Littérature arabe* nous dit que cet ouvrage curieux a été étudié par Guignes, Fraehn, Hylander, Tornberg, Freund, Wüstenfeld et Mehren. — Quant à son remaniement par Ibn al-Wardî, voir cet Appendice, § 4, n. 5. Le nom complet de ce polygraphe est Aḥmad b. Hamdân b. Šabîb Naǧm al-dîn Šabîb al-Ḥarranî al-Ḥanbalî. Il est mort en 1296(?).

8bis) Un peu plus tard, vers 1400, nous rencontrons un autre écrit encyclopédique, qui mérite d'être cité, sa consultation étant relativement facile. Il s'agit d'un gros ouvrage du šayḫ Šihâb al-dîn Aḥmad al-Âbšîhî, portant le titre de *Kitâb al-mustaṭraf fî kulli fannin mustaẓraf* (recueil de morceaux choisis ça et là dans toutes les branches des connaissances réputées attrayantes). Sous ce titre il a été publié en traduction française par G. Rat, 2 vol., Paris-Toulon, 1899, 1902. Une édition en arabe a paru en 1855—1856 au Caire, et une autre lithographiée, au Caire

1858, 1859. Le père Cheikho parle de cet écrit comme d'„un ouvrage encyclopédique d'une grande valeur, constituant un recueil de sentences philosophiques originales, d'anecdotes plaisantes et de récits intéressants, qui témoignent, auprès des gens à l'esprit cultivé, d'une grande sagacité et d'un goût parfait de la part de leur compilateur.". Nous croyons un peu exagérées toutes ces louanges. En effet, surtout du point de vue scientifique, abondent les récits puérils ou extravagants. Néanmoins on y trouve quelques pages intéressantes, comme par exemple la description de certaines pratiques ou techniques, ou, dans la longue partie concernant les animaux, qui dérive presque totalement d'al-Damîrî, la description des vers à soie.

9) Son *Iršâd al-qâṣid ilâ asnâ al-maqâṣid* (la direction du recherchant les plus hautes questions) est un sommaire encyclopédique de 60 sciences. Il a été publié par Sprenger dans la „Bibliotheca Indica".

On possède de cet auteur aussi d'autres traités, parmi lesquels un d'ophtalmologie (*kašf al-ġayn fî aḥwâl al-ᶜayn),* un de médecine domestique (*ġunyat al-labîb*), un sur l'application de la saignée (*nihâyat al-qaṣd*) et un sur les pierres précieuses (*nuḫab al-ḏaḫâᵓir).*

Après al-Akfânî c'est encore en Egypte que nous rencontrons le dernier traité scientifique d'ophtalmologie dans un ouvrage composé dans la deuxième moitié du XIVe siècle par Sadaqa b. Ibrâhîm al-Šâḏilî.

10) Ce savant, qui prit une part très active aux évènements politiques du royaume de Granada, et qu'on trouve ainsi, tantôt occupant la charge de premier ministre, tantôt en prison et tantôt en exil, nous est connu surtout par la biographie enthousiaste que lui a consacrée al-Maqqarî (voir plus loin au § 3). Ibn al-Ḫaṭîb était d'ailleurs un savant encyclopédique, dont les écrits concernent surtout l'histoire. Il composa ainsi plusieurs histoires des califes d'Orient, d'Espagne et d'Afrique (par exemple *al-ḥulal al-marqûma, al-lamḥa al-badrîya fî al-dawla al-naṣriya,* etc.), une grande et volumineuse histoire de Granada (*al-iḥâṭa fî taᵓriḫ Ġarnâṭa*) où l'on trouve les biographies des hommes célèbres de cette ville, parmi lesquels il n'avait d'ailleurs pas oublié de se mettre. On a de lui aussi des relations de voyages, des descriptions de villes espagnoles, où il ne néglige jamais de parler des savants qu'il a rencontré, des bibliothèques qu'il a visitées. Quant à la médecine, Max Neuburger (*Geschichte der Medizin,* II, p. 225) le cite comme un écrivain médical très sérieux ayant composé un traité général sur ce sujet et plusieurs écrits spéciaux, concernant la peste, la préparation de la thériaque, le maintien de la santé dans les différentes saisons, le développement du foetus, etc.

Nous conservons à peu près un tiers de ses 60 ouvrages (voir Francisco Pons Boigues, *Ensayo biobibliográfico, sobre les historiadores y geógrafos arábigo-españoles* N. 294, Madrid, 1898). De ceux-ci on possède quelques éditions partielles et insuffisantes. Je cite un abrégé partiel de l'histoire de Granada (très fautif), 2 vol. Cairo, 1319 h.; le *Raqm al-ḥulal fî naẓm al-duwal,* Tunis, 1316 h.; et enfin le discours sur la peste noire de 1348/9, *Al-maqâla manfaᶜat al-sâᵓil ᶜan al-maraḍ al-hâᵓil,* édité et traduit par M. J. Müller dans les Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1863.

Tout récemment le texte arabe du *al-lamḥat al-badrîya fî al-dawlat al-naṣrîya* a été publié par Muḥibb al-dîn al-Ḫaṭîb, Cairo, 1347 h.

Voir aussi Melchor M. Antuña, *El poligrafo granadino Abeneljatib en la Real biblioteca del Escorial, Estudio bibliográfico,* Escorial, 1926.

Nous avons vu ci-dessus qu'Ibn al-Ḫaṭîb a écrit un traité sur la peste de 1348. Nous possédons deux autres traités arabes contemporains sur cette épidémie. L'un est de Abû ᶜAbd Allâh b. ᶜAli al-Laḫmî al-Sakûrî, auteur d'un opuscule sur la dysenterie; l'autre d'Abû Ġaᶜfar Aḥmad b. ᶜAlî b. Muḥammad b. ᶜAlî Ibn Ḫâtima d'Almeria (voir sur celui-ci l'étude de Taha Dinânah, Arch. f. Gesch. d. Medizin, XIX, 1927, p. 27—81). Ibn Ḫâtima, ami et correspondant d'Ibn al-Ḫaṭîb, écrivit son

traité, qui est le plus étendu et le plus solide des trois, pendant que l'épidémie était à son paroxysme (hiver 1348/9); c'est ainsi une des descriptions les plus anciennes de ce fléau. Les deux autres plus anciennes (d'après Sarton dans sa *Bibliography* en Isis) sont l'*Epistola* de Maestre Jacme d'Agramont (datée 24 avril 1348) et le *Consilium* de Gentile da Foligno ainsi que, du même auteur, le *Compendium de epidemia per collegium facultatis medicorum Parisiis ordinatum,* publié en octobre 1348. A propos de cette peste, il est inutile de rappeler la célèbre description de Giovanni Boccaccio, que le grand écrivain italien met en tête de son *Decamerone.*

Citons encore un autre médecin du commencement du XIVe siècle, Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. Alî al-Qirbilânî, étudié par Renaud dans *Un chirurgien musulman du royaume de Grenade,* Hespéris, XX, 1935. Il écrivit un traité *Kitâb al-istiqṣâ wa-al-ibrâm fî ᶜilâğ al-ğirâḥât wa-al-awrâm.*

[L'ouvrage médical le plus copieux qu'a laissé Ibn al-Ḫaṭîb est le *Kitâb ᶜamal man ṭabba li-man ḥabba* (sur le sens exact de ce titre, cf. la notice de De Slane dans le *Catalogue des manuscrits arabes de Paris,* no. 3011); autres mss. à Leyde et Fâs. Je l'ai trouvé de médiocre valeur et très inférieur à l'opuscule sur la grande peste de 749/1349—50 que cite A. Mieli. — **H. P. J. Renaud**]

11) Bien qu'il fût aveugle, al-Anṭâkî accomplit de longs voyages avant de se fixer en Egypte. Nous citons parmi ses ouvrages: le traité complet de médecine, *Taḏkirat ulî al-albâb wa-al-ğâmiᶜ li-l-ᶜağab al-ᶜuğâb,* imprimé au Caire au moins neuf fois de 1254 à 1324 h; un traité sur la thérapeutique, *Al-nuzha al-mubhiğa fî tašḥiḏ al-aḏhân wa-taᶜdîl al-amziğa*; un sur la pierre philosophale, *Risâla fî al-ṭâᵓir wa-al-ᶜuqâb*; et un concernant les applications de l'astrologie dans la médecine, *Unmûḏağ fî ᶜilm al-falak.*

12) Parmi ses ouvrages on été imprimés: *Al-miṣbâḥ fî asrâr ᶜilm al-miftâḥ* (la lampe sur les secrets de la science de la clef), Bombay, 1302 h.; *Natâᵓiğ al-fikr fî aḥwâl al-ḥağar* (le résultat des réflexions sur les états des pierres), Bûlâq, s.d.

13) Cet auteur, d'ailleurs, composa plusieurs traités d'arithmétique, d'autres d'algèbre, etc.

13bis) Il ne faut pas oublier un al-Ḥusayn b. Aḥmad Ibn Bâṣô (باصّه) al-Islâmî (c'est-à-dire le converti à l'islâmisme), mis dernièrement en lumière par Renaud, *Notes critiques d'histoire des sciences chez les musulmans,* I. *Les Ibn Bâṣo,* Hespéris, 1937, p. 1—12. Ce maître dans la science du calcul et astronome, dérivé d'une famille juive d'al-Andalus, apporta des perfectionnements, ou mieux des simplifications à la *saphea* d'al-Zarqâlî, en la rendant susceptible de servir pour toutes les latitudes avec une seule tablette. Ce savant vivait vers la fin du XIIIe siècle.

A la même famille avait appartenu l'architecte Aḥmad Ibn Bâṣo, qui vivait à Sevilla sous le premier Muwaḥḥid, ᶜAbd al-Muᵓmin (1130—1163) et sous son successeur Abû Yaᶜqûb Yûsuf al-Manṣûr (1163—1184). Par ordre du sultan, il dressa les plans de la mosquée de Sevilla et édifia son minaret (c'est-à-dire la célèbre Giralda).

14) Muḥammad Tuġrâᵓî b. Šahruḫ Ulûġ Beg naquit a Sultâniya en 1393. En 1480 il devint prince du Turkestân et de la Transoxiane. Son amour pour les sciences et les lettres le porta à faire de Samarqand, pendant plusieurs années, le centre de la civilisation musulmane. En politique et dans la guerre il fut beaucoup moins heureux que dans les œuvres culturelles. Monté sur le trône des tîmûrides à la mort de son père (12 mars 1447), il se trouva bientôt en démélés avec son propre fils ᶜAbd al-Laṭîf. A la suite de la guerre civile qui en découla, ce dernier vainquit son père, le fit prisonnier et le fit exécuter le 27 octobre 1449.

On peut voir, sur ce prince, la monographie de Wilhelm Barthold, *Uluġ Beg und seine Zeit,* Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes, Leipzig, 1935, travail important et étendu (1252 p.), mais consacré surtout à l'histoire politique.

15) Nous possédons un texte persan de ce grand ouvrage astronomique. Il semble en effet que le texte original ait été celui écrit dans cette langue; mais certains auteurs prétendent qu'il fut écrit en arabe et d'autres que sa langue originale fut le turc.

Les *Prolégomènes* de l'ouvrage dû à Ulûġ Beg ont été publiés et traduits par A. Sédillot, Paris, 1847—1853, 2 volumes. Des tables Thomas Hyde a donné à Oxford en 1665 une édition latine (réimprimée en 1767) par Gregory Sharpe. Autre édition par Francis Baily en 1843 (London). Mais les premières études et publications sur ce sujet sont de John Greaves, London, 1652 et 1656. Edward Bull Knobel en a publié récemment une édition critique. Les données des tables se trouvent publiées et confrontées avec les mesures modernes, dans *Ulugh Begs Catalogue of Stars*, Washington, 1917.

Les quatre collaborateurs d'Ulûġ Beg étaient: Ṣalâḥ al-dîn Mûsâ, appelé aussi Qâḍî Zâda-i-Rûmî (le fils du juge turc); Mullâ ᶜAlâᵓ al-dîn ᶜAlî Qûšǧî; Ġiyâṯ al-dîn Ǧamšîd et Muᶜîn al-dîn al-Qâšânî. Des notices détaillées sur le premier nous sont données par A. Adnan dans le premier article de la série citée dans la note 16: *La science chez les turcs ottomans du commencement jusqu'à la fin du moyen-âge*, Archeion, XIX, 1937, p. 347—365. Né en 1357 à Brussa il dut s'enfuir de son pays natal. A Samarqand il ne travailla pas seulement à l'observatoire, mais fut recteur de la madrasa fondée par Ulûġ Beg. Il mourut en 1412. Son successeur à la direction de l'observatoire fut ᶜAlî Qûšǧî, le deuxième des astronomes cités ci-dessus; de lui aussi A. Adnan s'occupe amplement dans l'article cité. En effet ᶜAlî Qûšǧî, après la mort d'Ulûġ Beg, se rendit en Azabayǧân, d'où Uzun Ḥasan, le souverain du pays, l'envoya comme ambassadeur à Constantinople. Muḥammad II, appréciant ses mérites, l'engagea sur le champ comme professeur à la madrasa de Sainte Sophie; il fut ainsi le premier professeur d'astronomie et de mathématique en Turquie. Il mourut en 1474.

16) Nous ne considérons dans cet ouvrage les savants turcs qu'au point de vue des renseignements qu'ils peuvent nous donner sur la science que nous appellons arabe. Je renvoie d'autre part les lecteurs à la série d'articles publiés par Abd-ul-Hak Adnan dans Archeion, à partir du dernier numéro de 1937, sous le titre *La science chez les turcs ottomans.*

§ 2. — En laissant provisoirement de côté (voir § 4 de cet Appendice) les écrivains qui furent surtout des géographes, occupons nous maintenant des historiens, dont la littérature arabe et musulmane est particulièrement riche, même en ces siècles où presque toutes les autres sciences marquent un effondrement pitoyable. Remarquons d'ailleurs que la plupart des historiens que nous nommerons se sont intéressés avec plus ou moins d'ampleur à la vie des savants et à l'état des sciences dans la période et dans l'ambiance dont ils s'occupent.

Au début du XIVe siècle nous rencontrons un historien de souche royale, de la famille des Ayyûbides (celle à laquelle avait appartenu le célèbre Saladin). Il n'est pas d'ailleurs seulement un historien, mais aussi un géographe bien connu. Si son originalité est bien douteuse, ses ouvrages étant en grande partie des résumés d'écrits antérieurs, du moins historiquement ses œuvres, qui ont été étudiées et commentées avant que ses sources fussent connues, ont exercé une influence remarquable sur les

études des arabisants européens. Abû al-Fadâ᾽ (certains écrivent Fidâ᾽) Ismâᶜîl b. ᶜAlî b. Muḥammad b. ᶜUmar b. Šâhinšâh b. Ayyûb ᶜImâd al-dîn al-Ayyûbî naquit en 1273 à Damas. A l'âge de douze ans il accompagnait déjà son père à la prise de la forteresse de Markab, enlevée aux Hospitaliers en 1285, et ensuite il assistait à la reddition de Tripoli et au siège de Saint-Jean-d'Acre. Les services qu'il rendit au sultan d'Egypte Malik Nâṣir lui firent confier par celui-ci en 1310 la principauté de Hama, où les ancêtres d'Abû al-Fadâ᾽ avaient régné. Il se reconnut d'ailleurs toujours comme vassal du sultan d'Egypte et l'aida dans plusieurs campagnes. Abû al-Fadâ᾽ mourut en 1331. Parmi ses ouvrages [1]) il y a une Histoire universelle (*Muḫtaṣar ta᾽rîḫ al-bašar*) qui est un sommaire de celle d'Ibn al-Aṯîr (voir § 34) (qui à son tour est un sommaire de celle d'al-Ṭabarî, voir § 27) et a été continuée jusqu'en 1329, et une Géographie (*Taqwîm al-buldân*).

D'autres historiens et biographes sont: Ṣalâḥ al-dîn Muḥammad Ibn Šâkir al-Ḥalabî al-Kutubî, mort en 1363, qui continua [2]) le Dictionnaire biographique d'Ibn Ḫallikân (voir § 34); Abû al-Ṣafâ Ṣalâḥ al-dîn, Ḫalîl b. Aybak b. ᶜAbd Allâh al-Ṣafadî (1297—1363), auteur [3]), entre autres, d'un grand dictionnaire biographique (les parties conservées contiennent plus de 14.000 biographies) et d'un autre concernant les hommes et les femmes célèbres de son temps (probablement un extrait de l'ouvrage précédent); Abû Muḥammad, Badr al-dîn, al-Ḥasan b. ᶜUmar al-Dimašqî al-Ḥalabî Ibn Ḥabîb (1310—1377), auteur [4]) d'une grande histoire, des sultans mamâlîk, portant le titre de *Durrat al-aslâk* (la perle des filières), qui embrasse la période de 1250 à 1375 et qui a été continuée jusqu'en 1398 par son fils Zayn al-dîn, Ṭâhir; et aussi Muḥammad b. ᶜAbd al-Raḥîm, Nâṣir al-dîn, Ibn al-Furât (1334—1405), dont l'histoire des dynasties et des rois [5]), qui arrive jusqu'en 1396, bien qu'elle soit encore inédite, a été une des sources musulmanes les plus importantes pour l'histoire des croisades.

Mais l'historien à juste titre le plus célèbre de cette époque est Abû Zayd ᶜAbd al-Raḥmân b. Muḥammad Ibn Ḫaldûn. Né en 1332 à Tunis, il prit part aux luttes qui sévissaient entre les petits potentats de l'Afrique Mineure et d'Espagne, et alternativement occupa de hautes charges aux cours de Fâs, de Granada, de Bougie, de Tunis, et subit des périodes de disgrâce et même d'emprisonnement. En 1382, en entreprenant le pélerinage de Makka, il se rendit en Egypte où il devait rester plusieurs années avant et après le pélerinage et y mourir en 1406. Entre temps il eut une entrevue avec Tamerlan devant Damas et fit un très court séjour chez le terrible conquérant.

Le grand ouvrage d'Ibn Ḫaldûn est son *Kitâb al-ᶜibar* (livre des exemples) [6]), constitué de trois parties qu'on peut considérer comme indépendantes. La première est formée par les célèbres *Prolégomènes,* où sont exposés les principes généraux de l'historiographie et posées les bases d'une philosophie élaborée de l'histoire des peuples musulmans. La deuxième est une histoire des peuples arabes et avoisinants; la troisième enfin contient l'histoire des berbères et des dynasties islâmiques de l'Afrique septentrionale [7]).

1) Le texte de *l'Histoire universelle* a éte publié en 2 volumes à Constantinople en 1869/70. En Occident on a des éditions partielles, comme celle de 1789—1794 de Kjøbenhavn par J. J. Reiske, accompagnée d'une traduction latine, sous le titre d'*Annales muslemici;* celle de H. L. Fleischer, qui a publié et traduit en latin (Leipzig, 1831) la partie concernant l'histoire anté-islamique, etc. La biographie de Muḥammad fut publiée dans le texte et en traduction latine par J. Gagnier (Oxford, 1722), en français par Adolphe Noël des Vergers (et publiée avec le texte arabe; Paris, 1834), et en anglais par W. Murray (London, s. d.).

La *Géographie* a été publiée par Reinaud et MacGuckin de Slane (Paris, 1840), et traduite en français par Reinaud et Stanislas Guyard (*La géographie d'Aboulféda,* 2 vol. en trois parties, Paris, 1848—1883). Le premier tome de cet ouvrage est consacré à l'*Introduction générale à la géographie des orientaux* (Voir Bibliographie) de J. T. Reinaud, la première partie du deuxième, publiée en 1848, contient la traduction faite par le premier des auteurs cités, alors que sa continuation appartient au second.

2) Sous la titre *Fawât al-wafayât*; imprimé Bûlâq en 1283, 1299 h. Le même auteur a écrit aussi quelques autres ouvrages historiques qui, d'ailleurs, n'ont pas été imprimés jusqu'ici.

3) Hellmut Ritter a commencé la publication de *Das biographische Lexikon* (Teil I, Istanbul, 1931). Il est caractéristique de noter que l'absence jusque là de toute édition des ouvrages biographiques d'al-Ṣafadî contraste curieusement avec les nombreuses éditions de son petit écrit *Lawᶜat al-šâkî wa-damᶜat al-bâkî,* où il décrit la vie d'un pédéraste et reproduit les poèmes qu'il adressait au garçon aimé par lui.

4) La *Durrat al-aslâk fî mulk al-atrâk* est connue par des extraits que Weyers et Memsing en ont publiés dans „Orientalia" II. Ibn Ḥabîb a d'ailleurs composé un autre ouvrage en prose rimée mêlée de vers, *Nasîm al-ṣabâ,* dont on a fait en Orient plusieurs éditions (par exemple Caire, 1302 h.).

5) *Taʾriḫ al-duwal wa-al-mulûk*. Le texte arabe complet est encore inédit, et il n'existe pas de véritables traductions. Mais cette histoire a été utilisée (directement ou indirectement) par un grand nombre d'historiens, et particulièrement par Joseph François Michaud, l'auteur de la célèbre *Histoire des croisades* (5e éd., 6 vol., Paris, 1839). Le même savant français a publié une *Bibliothèque des croisades*, Paris, 1829, dont la quatrième partie contient des *Chroniques arabes,* traduites et mises en ordre par Reinaud.

6) L'ensemble du *Kitâb al-ᶜibar* a été publié à Bûlâq (Cairo) en 1867 en sept volumes. Une nouvelle édition, avec notes de l'amîr Ṣâḥîb Arslân, vient d'être commencée (1937), au Caire.

En Occident les *Prolégomènes* ont été publiés dans le texte par Etienne Quatremère, 3. vol. des Notices et Extraits, Paris, 1858, et ensuite traduits et commentés par MacGuckin de Slane (ibid., tomes XIX, XX et XXI, 1863—18). De cette

traduction nous avons une reproduction photomécanique en trois volumes, Paris, 1932—1933. Je signale aussi *A selection from the Prolegomena of Ibn Khaldûn* with notes by Duncan B. Macdonald, Leiden, 1905.

L'*Histoire des arabes* n'a pas été publiée en Occident et n'a pas de traductions en langues européennes.

L'*Histoire des berbères et des dynasties musulmanes de l'Afrique septentrionale* a été publiée et traduite en français par le baron De Slane (Alger: texte, 2 vol., 1847—1851; traduction, 4 vol., 1852—1856). Une nouvelle édition de cette traduction, avec notice sur Ibn Ḫaldûn, bibliographie et table générale, a été publiée en cinq volumes par Paul Casanova, Paris, 1925—19 .

A signaler aussi l'*Autobiographie,* traduite (mais abrégée) par de Slane, Journal Asiatique, 1844 (reproduite dans l'édition de l'*Histoire des berbères*), et l'*Histoire des Benou'l-Ahmar, rois de Grenade,* traduite par Gaudefroy-Demombynes, Paris, 1899.

Un frère de ᶜAbd al-Raḥmân fut lui aussi un historien. Abû Zakarîyâ Yaḥyâ naquit à Tunis vers 1333 et mourut assassiné à Tlemcen en 1378. Son ouvrage a été publié (texte arabe et traduction française) par Alfred Bel, *Histoire des Beni ᶜAbd al-Wâd, rois de Tlemcen,* 2 vol., Alger, 1904—1913.

7) On peut lire avec intérêt Erwin Rosenthal, *Ibn Khalduns Gedanken über den Staat,* München, 1932. On y trouve, à la fin, un parallèle entre l'historien arabe et le segretario fiorentino, Niccolò Machiavelli. Tous les deux, ces auteurs pensent d'une manière réaliste, laissant de côté des tendances métaphysiques ou moralisantes. Mais „Machiavelli forscht nach den Ursachen der Erscheinungen — die er vorwiegend unter politischen Gesichtspunkten begreift —, um daraus Lehren für die politische Gegenwart zu ziehen. Ibn Khaldûn sucht Ursachen und Zusammenhänge zu ergründen, um daraus allgemeine Gesetze für den Ablauf des historisch-politisch-sozialen Geschehens abzulesen".

Autres ouvrages récents sur Ibn Ḫaldûn: M. Kamil Ayad, *Die Geschichts- und Gesellschaftslehre Ibn Khaldûns,* Stuttgart, 1930; Nathaniel Schmied, *Ibn Khaldun. Historian, sociologist and philosopher,* New York, 1930, qui affirme „that he was the founder of sociology rather than of scientific history, as he regarded himself"; H. A. R. Gibb, *The islamic background of Ibn Khaldûn's political theory,* Bull. School of Orient. St., VII, 1933, p. 23.

§ 3. — En passant au XVe siècle, nous rencontrons ici aussi des historiens qui présentent en même temps de l'intérêt en raison des renseignements géographiques qu'ils fournissent.

Abû al-ᶜAbbâs, Taqî al-dîn, Aḥmad b. ᶜAlî al-Maqrîzî (1364—1442), né au Caire et ayant vécu presque toujours en Egypte, est un écrivain très abondant, qui composa de nombreux ouvrages sur des sujets très différents. Son écrit principal est le *Mawâᶜiẓ wa-al-tibâr* (exhortations et considérations), généralement connu sous le titre d'*al-Ḫiṭaṭ* [1]). Al-Maqrîzî avait préparé aussi un dictionnaire biographique des princes et des hommes célèbres de l'Egypte; mais des 80 volumes dont l'ouvrage devait être composé, 16 seulement furent achevés par l'auteur.

C'est aussi en Egypte, qu'après de longs voyages, s'établit le syrien Abû al-Faḍl, Aḥmad b. ᶜAlî Šihâb al-dîn, Ibn Ḥaǵar al-ᶜAsqalânî (1372—1449) [2]) célèbre traditionniste. Son *Inbâ al-ġumr* (enseignement des

ignorants) contient l'histoire politique et littéraire de son temps (1371—1446) en Egypte et en Syrie, et son *Durrar al-kâmina* (les perles cachées) les biographies des personnages célèbres du VIIIe siècle de l'hégire. Egalement syrien est Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad Ibn ᶜArabšâh (1389—1450). Né à Damas, il fut en 1400, à la suite de la victoire de Tamerlan, emmené en captivité à Samarqand. Là il apprit à la perfection le turc et le persan. Aussi eut-il la possibilité de traduire en turc plusieurs ouvrages arabes et persans [3]). On lui doit, entre autres, des *ᶜAǧâʾib al-maqdûr* (merveilles de la prédestination) [4]) contenant le récit de la vie et des conquêtes du fameux guerrier mongol qui avait pris sa ville natale à l'époque de son enfance.

A l'histoire de l'Egypte, à partir de l'époque de la conquête arabe jusqu'en 1453, est consacré aussi le *Nuǧûm al-zâhira* (les étoiles brillantes) d'Abû al-Maḥâsin, Ǧamâl al-din, Ibn Tugrî Birdî [5]), fils d'un ancien esclave turc qui était devenu gouverneur de Damas. Né au Caire en 1411, cet écrivain occupa de hautes fonctions et mourut en 1469 (selon d'autres en 1465/6).

Dans la deuxième moitié du siècle nous rencontrons un des plus abondants écrivains arabes, mais dont la valeur littéraire ou scientifique ne correspond certainement pas à sa fécondité; il a été même souvent, de son vivant, accusé de plagiat. Abû al-Faḍl, Ǧalâl al-dîn, ᶜAbd al-Raḥmân b. Abî Bakr b. Muḥammad al-Suyûṭî [6]) naquit au Caire en 1445 et mourut dans les environs de cette ville en 1505. Son *Histoire des califes* et son *Histoire de l'Egypte* sont des abrégés d'ouvrages d'autres historiens; elles eurent néanmoins un grand succès, étant de lecture et de consultation faciles et rapides. Son *Kitâb al-awâʾil* (livre des connaissances primordiales) est un abrégé d'un ouvrage d'al-ᶜAskârî; il composa aussi une encyclopédie sur 14 sciences, connue sous le titre d'*al-nuqâya al-uṣûd al-muhimma li-ᶜulûm ǧamma*, avec un commentaire *Itmâm al-dirâya* [7]).

Parmi les historiens d'époque plus récente, nous ne citerons que les suivants. Ibn Zumbul al-rammâl (le géomancien) [8]), qui est l'auteur d'une histoire de la conquête de l'Egypte par les ᶜuṯmân (1517), conquête dont il fut témoin oculaire, d'une géographie générale et d'un traité de géomancie; Aḥmad Ṭašköprü-Zâde (1495—1561), écrivain turc [9]), qui composa en arabe plusieurs ouvrages intéressants, notamment: *Nawâdir al-aḫbâr* (curiosités de l'histoire); *Miftâḥ al-saᶜâdat wa-miṣbâḥ al-siyâdat* (clef du bonheur et lanterne de maîtrise), grande encyclopédie scientifique; *Šaqâʾiq al-nuᶜmânîya,* contenant la vie des dix souverains turcs de ᶜUṯmân à Sulaymân, celles de 522 ᶜulamâʾ et šayḫ de confrérie, et enfin son autobiographie; Abû al-ᶜAbbâs, Šihâb al-dîn, Aḥmad b. Mu-

ḥammad al-Tilimsânî al-Maqqarî (c. 1591—1632) qui est l'auteur d'un grand ouvrage *Nafḥ al-ṭîb* (souffle des parfums) [10]), dont la première partie est une intéressante histoire de l'Espagne musulmane et de ses savants, alors que la seconde forme une biographie détaillée du savant Ibn al-Ḫaṭîb de Granada, dont nous avons parlé précédemment (§ 1 de cet Appendice I).

Nous devons enfin mentionner le célèbre écrivain turc Muṣṭafâ b. ᶜAbd Allâh Ḥâǧî Ḫalîfa (écrit aussi quelquefois Ḥâǧǧî Ḫalfa) (1608—1657), que nous avons déjà eu l'occasion de nommer (voir § 25, n. 3) [11]). Ce fécond écrivain composa en arabe son grand dictionnaire bibliographique, *Kašf al-ẓunûn* (l'éclaircissement des doutes), qui est une des sources les plus utilisées par les historiens modernes.

1) Une édition de cet ouvrage par G. Wiet a été imprimée à Bûlâq (Caire) en 5 volumes, 1911—1927. E. Blochet a donné une traduction et un commentaire de *Makrîzî, Histoire de l'Egypte,* Paris, 1908. Plus complète et avec un commentaire plus étendu est la *Description topographique de l'Egypte,* publiée par U. Bouriant (les deux premières parties) et P. Casanova (les volumes suivants), 6 vol., Paris, 1893—1929. (Voir aussi, de ce dernier auteur, *Essai de reconstruction topographique de la ville d'al-Foustât ou Misr,* 3 vol., Paris, 1913—1919). On possède d'autre part de nombreuses traductions partielles (en différentes langues) de cet ouvrage d'al-Maqrîzî, ainsi que celles d'autres écrits du même auteur; par exemple le *Traité des monnaies musulmanes,* publié par Silvestre de Sacy (Paris, 1797), ouvrage dont le texte avait été publié par Olaus Gerhard Tychsen (Rostock, 1800). Mais nous n'avons ni éditions du texte, ni traductions de la partie achevée de son Dictionnaire biographique.

Al-Maqrîzî, sous le titre *Ǧanâ-al-azhâr min al-rawd al-miᶜṭâr* (cueillette des fleurs du jardin parfumé) fit un abrégé d'un ouvrage qui avait été pris en considération par al-Qalqašandî (voir cet Appendice, § 4), et le sera plus tard par al-Maqqarî (voir ce paragraphe, note 10). Il s'agit d'un ouvrage portant le titre *al-Rawḍ almiᶜṭâr fî aḫbâr al-aqṭâr,* et qui a pour auteur un Abû ᶜAbr Allâh Muḥammad b. Muḥammad b. ᶜAbd al-Munᶜim al-Ḥimyarî (il se peut même qu'il y ait là deux auteurs de la même famille, le plus jeune mort en 1494/5, ayant l'un composé l'autre élaboré de nouveau le même ouvrage), dont E. Lévi-Provençal (Leiden, 1938) vient de publier (en arabe, avec introduction, notes et traduction française d'une grande partie) les nombreux fragments qu'il a pu recueillir de différents manuscrits. Ce, ou ces deux al-Ḥimyarî, sont des espagnols, ou au plus originaires de Ceuta, dont „le recueil participe bien à la fois d'un traité de géographie descriptive, d'une collection de *ᶜaǧâᵓib* et d'une chronique politique pour une période d'une durée, au reste, assez limitée" (Lévi-Provençal). L'ouvrage s'étend plus particulièrement à la géographie et aux faits d'al-Andalus, et utilise surtout, pour la partie espagnole, les écrits d'al-Idrîsî (voir § 44) et ceux d'Abû ᶜUbayd al-Bakrî (voir § 40). Nous avons remarqué antérieurement que la partie concernant l'Ibérie due à ce dernier auteur était presque complètement perdue. Or l'ouvrage des al-Ḥimyarî nous en rapporte de nombreuses et longues parties, que Lévi-Provençal a pu identifier, non seulement d'après maints indices, mais aussi grâce à la découverte d'un manuscrit, actuellement à la bibliothèque de la grande-mosquée de Fâs, renfermant quelques passages d'al-Bakrî concernant al-Andalus, et plagiés par Ibn ᶜAbd al-Munᶜim. — Je noterai ici que Lévi-Provençal, dans la publication citée,

reconnaît en Aḥmad b. ᶜUmar al-ᶜUdrî (XIe s.) une des sources géographiques d'al-Idrîsî, d'al-Bakrî et aussi d'al-Qazwînî (voir § 29). — Lévi-Provençal examine aussi l'origine de la documentation historique relative à l'Espagne d'Ibn ᶜAbd al-Munᶜim. Il croit l'avoir trouvée dans un *al-muġrib fî aḫbâr al-maġrib*, histoire des Almohades jusqu'au règne d'Al-Rašîd (1231—1242), qui n'est pas parvenue jusqu'à nous, et qui devrait avoir pour auteur un certain Tâhir b. ᶜAbd al-Raḥmân, originaire d'Orihuela.

2) Les titres complets des deux ouvrages cités sont: *Al-durar al-kâmina fi-aᶜyân al-miᵓa al-ṯâmina* et *Inbâᵓ al-ġumr bi abnâᵓ al-ᶜumr.*

Le premier ouvrage a été publié en 4 volumes à Haydarâbâd en 1348—1350 h.; le deuxième, à Calcutta, 1853—1893, en plusieurs volumes, édités chacun par une ou plusieurs des personnes suivantes: Aloys Sprenger, Mawlawi Mohammad Wajyh, ᶜAbd al-Haqq, Ghôlâm Qâdir, W. N. Lees.

En outre ses très nombreux (on parle de plus de 150) écrits traitant d'autres sujets, qui ne nous intéressent pas ici, ont en grande partie de nombreuses éditions en Orient. Par exemple son *Lisân al-mîzân* est publié en 6 volumes à Haydarâbâd, 1911—13.

3) Ces traductions furent faites sur l'ordre du sultan ᶜuṯmân Muḥammad I (1402—1421).

4) Cet ouvrage, qui a eu des éditions modernes à Calcutta, 1818, 1911—13, au Caire, 1285 et 1305 h., et à Istanbul, 1233 h., avait été déjà imprimé 1636 (Leiden) par Jacob Golius, et plus tard réimprimé par Samuel Hendrik Manger (1767—1772), accompagné d'une traduction latine (il y a, des mêmes années, une édition en 2 vol. à Leovardine et en 3 vol. à Franequerae). En 1658 Pierre Vattier en avait publié une traduction sous le titre d'*Histoire du grand Tamerlan, traduite de l'arabe d'Ahmed, fils de Gueraspe* (Paris, 1658). Traduction anglaise toute récente par J. H. Sanders, London, 1936. Un autre ouvrage d'Ibn ᶜArabšâh, *Fâkihat al-ḫulafâᵓ* (le fruit des califes), qui, sous la forme de fables, traite de questions de politique, a eu plusieurs éditions.

5) On écrit le nom de ce savant aussi de la manière suivante: Abû al-Maḥâsin Yûsuf b. Taġrîburdî b. ᶜAbd Allâh al-Ẓâhirî al-Ǧuwaynî. Une première partie de son ouvrage *Al-nuǧûm al-ẓâhira fî mulûk Miṣr wa-al-Qâhira* (jusqu'à l'an 976) a été publiée en deux volumes à Leiden, 1855—1861 par Juynboll et Matthes. La suite, publié par W. Popper 1902, est une édition de l'Université de California.

Un autre ouvrage *Mawrid al-laṭâfa fî man waliya al-sulṭana wa-al-ḫilâfa,* qui n'est d'ailleurs qu'une liste très sèche, a été publié par J. E. Carlyle, Cambridge, 1792. Ibn Tugrî Birdî écrivit aussi une continuation des *Sulûk* d'al-Maqrizî (pour les années 845—860 = 1441—1456), ainsi qu'une continuation des *al-wâfî* d'al-Ṣafadî, contenant les biographies des hommes illustres de 1252 jusqu'à son temps.

6) *L'Histoire de l'Egypte* a été publiée au Caire en 1299 h. et h.; l'*Histoire des califes,* au Caire en 1913 et dans l'Inde (Calcutta, 1857, cette édition a été faite par W. M. Lees et Maulawî ᶜAbd al-Ḥaqq; en outre Dehli 1914, etc.) on en a aussi une traduction anglaise par H. S. Jarrett (Calcutta, 1881); l'*Histoire universelle* en 1282 h. au Caire, et d'autres fois encore. Al-Suyûṭî écrivit aussi des biographies de grammairiens et de commentateurs du *Qurᵓân,* ainsi qui des poésies. Max Neuburger (*Geschichte der Medizin,* II, p. 225) en le citant en raison de ses écrits médicaux, dit que ceux-ci révèlent un esprit de la plus grande décadence, en particulier pour le penchant de l'auteur à l'usage des amulettes et aux pratiques magiques. Son écrit sur l'utilité médicale des animaux fut traduit par Abraham Echellensis (voir Appendice I, § 1, note 3). — L'*al-nuqâya* a été publiée à Bombay, 1309 h. et à Fâs, 1317 h. Nous ne pouvons pas parler ici de ses nombreux ouvrages (Flügel cite 561 ouvrages comme lui appartenant) concernant la tradition, sa critique, ou la philologie, qui ont eu de nombreuses éditions en Orient.

Nous signalons aussi la récente publication, faite par Philip K. Hitti, New York, 1927, d'un autre ouvrage d'al-Suyûṭî, contenant 200 brèves biographies: *Who's who in the fifteenth century. Naẓm ul-iᶜqyân fî aᶜyân-il-aᶜyân being a biographical dictionary* etc.

6bis) Abû Hilâl al-Ḥasan b. ᶜAbd Allâh b. Sahl b. Saᶜîd b. Yaḥyâ b. Mihrân al-ᶜAskarî est un philologue qui en 1005 avait composé son *Kitâb al-awâᵓil*, traitant des (prétendus) inventeurs d'arts et de coutumes. Son ouvrage principal, d'ailleurs, composé antérieurement au précédent est *Kitâb al-ṣinâᶜatayn al-kitaba wa-al-šiᶜr*, où, pour la première fois chez les arabes, on trouve un exposé systématique complet de la rhétorique. Le *Kitâb al-bayân* d'al-Ǧâḥiẓ avait abordé, il est vrai, le même sujet, mais d'une manière incomplète et parfois confuse.

7) Peut-être convient-il de rappeler aussi l'écrivain égyptien ᶜAbd al-Bâsiṭ b. Ḫalîl Ibn Šâhîn al-Malaṭî, dont Giorgio Levi Della Vida nous a donné des traductions dans *Il regno di Granata nel 1465—66 nei ricordi di un viaggiatore egiziano*, Al-Andalus, I, 1933, p. 307—334.

8) Aḥmad Nûr al-dîn b. ᶜAlî [Ibn] Zumbul al-Maḥallî dans son *Qânûn fî al-dunya* traite largement de géographie, astronomie et histoire naturelle, mais dans l'ouvrage ne manquent ni les fables, ni les légendes. On en possède à la Bibliothèque de Top Kopi Serail à Istanbul, un manuscrit très soigné illustré de nombreuses figures (un autre se trouve à Berlin). L'ouvrage fut traduit en turc par Qâḍî ᶜAbd al-Raḥmân vers la fin du XVIe siècle (voir l'étude déjà citée d'A. Adnan, 2e partie, Archeion, XXI, 1928, p. 35—61).

9) Le nom de *Ṭašköprü-zâde* (zâde = fils) dérive de la localité de Ṭašköprü (non loin de Qastamûnî) et a été donné à une famille qui en était originaire et qui compte parmi ses membres plusieurs personnes célèbres. Muṣṭafâ b. Ḫalîl al-dîn (1453—1528) fut surtout un juriste; il fut le précepteur du futur sultan Salîm I. Son fils est l'auteur dont nous parlons dans le texte. De ses *Šaqâᵓiq* il y a une traduction allemande de O. Rescher, Istanbul, 1927; l'autobiographie avait été déjà traduite en allemand par Wüstenfeld et publiée dans ses *Die Geschichtschreiber der Araber*. De cet ouvrage on a aussi des continuations jusqu'à peu près à l'époque présente. Le fils d'Aḥmad dont le nom est Kamâl al-dîn Muḥammad (1552—...), fut aussi un historien et composa, entre autres, une histoire de l'empire turc (*taᵓrîḫ-i ṣâf*). Il traduisit en outre en turc l'encyclopédie de son père; cette traduction fut publiée à Istanbul en 1313 h. sous le titre de *meḍûᶜât al-ᶜulûm*.

A. Adnan s'occupe de cet écrivain dans le deuxième de ses articles, déjà cités, sur *La science chez les turcs ottomans*, Archeion, XXI, 1938, p. 35—61.

10) Al-Maqqarî naquit vers 1591 à Tilimsân (Tlemcen) et mourut au Caire en 1632. Il fit plusieurs voyages en Orient, et y demeura longtemps, mais c'est du Maroc qu'il tire l'essentiel de sa documentation. Nous avons dit que la deuxième partie de son *Nafḥ al-ṭîb* traite de la vie d'Ibn al-Ḫaṭîb, de ses ancêtres, de ses maîtres, etc. La première partie est une monographie historique et littéraire d'al-Andalus (l'Ibérie musulmane) de la conquête à la reconquista. La dernière partie est l'unique source arabe que nous possédions de cette période historique. Une version partielle de cette partie historique avait paru à London en 1840 et avait pour auteur D. Pascual de Gayangos. D'autre part la première partie a été publiée à Leiden de 1855 à 1861 par R. Dozy, G. Dugat, L. Krehl et W. Wright sous le titre d'*Analectes sur l'histoire et la littérature des Arabes d'Espagne*.

11) Le nom de *ḫalîfa* lui vint du poste d'*adjoint* qu'il avait occupé au bureau de contrôle des troupes de cavalerie. Il portait aussi le surnom de Kâṭib Čelebi.

D'après l'autobiographie de l'auteur, il a composé 22 ouvrages (y compris 2 qu'il avait omis de citer, on ne sait pour quelle raison). Le *Kašf al-ẓunûn ᶜan asâmî al-kutub wa-al-funûn*, qui est une véritable encyclopédie bibliographique et scientifique, est écrit en arabe. On en a des éditions de Bûlâq et d'Istanbul. En Occident

Gustav Flügel en a publié le texte accompagné d'une traduction latine: *Lexikon bibliographicon*, Leipzig, 1835—1858. Le *Sullam al-wuṣûl ila ṭabaqat al-fuḥûl* est un lexique biographique destiné à compléter l'ouvrage précédent. Le *Taqwîm al-tawârîḫ*, sont des tables chronologiques, composées en 1058 h. L'introduction et les appendices sont écrits en turc, les tables mêmes, en persan. Cet ouvrage fut imprimé à Constantinople en 1733; mais une traduction italienne par Rinaldo Carli avait déjà paru à Venezia, 1697. Nous possédons enfin plusieurs manuscrits, dont certains de la main même de l'auteur, d'une deuxième rédaction(?) d'un ouvrage cosmographique et géographique (*ğihân-numâ*) écrit en turc. L'ouvrage est resté inachevé; mais il intéresse surtout parce qu'on voit que l'auteur s'appuie sur des sources orientales, ainsi que sur les ouvrages d'Ortelius, de Mercator, de P. Cluver, etc.

A. Adnan s'occupe longuement de cet ouvrage géographique dans le troisième de ses articles sur *La science chez les turcs ottomans*, qui sera publié dans Archeion à la fin de l'année 1938. Je reproduis ici le jugement qu'il donne sur le polygraphe turc: „Il s'est efforcé le premier d'étudier la science de l'Europe et de l'introduire en Turquie autant que cela lui était possible, en essayant de démolir la barrière qui séparait son pays de l'Europe intellectuelle. Si nous ne pouvons pas lui donner le titre de rénovateur des sciences de son pays, il mérite en tous cas celui de précurseur de la Renaissance en Turquie. En conséquence, s'il ne faut pas le considérer, ainsi que le font certains auteurs turcs, comme un grand génie du XVIIe siècle, on ne doit pas non plus le diminuer en le désignant comme un simple polygraphe on comme un simple primaire à côté des génies du grand siècle.".

§ 4. — Il nous reste à dire un mot sur les savants qui furent en premier lieu des géographes ou des voyageurs et sur ceux qui s'occupèrent de la science de la navigation.

Šams al-dîn, Abû ᶜAbd Allâh al-Anṣarî al-Ṣûfî al-Dimašqî, mort en 1327 à l'âge de 73 ans, est l'auteur d'une *Nuḫbat al-dahr* (choix des temps) [1]. Cet ouvrage n'a certainement pas une très grande valeur scientifique, bien que les historiens y aient trouvé des renseignements qui manquaient ailleurs. A juste titre très célèbre est par contre le grand voyageur Abû ᶜAbd Allâh Muḥammad b. ᶜAbd Allâh b. Muḥammad b. Ibrâḥîm Ibn Baṭûṭa (ou Baṭṭûṭa) al-Luwâṭî al-Ṭanğî, né à Tanger en 1303 et mort en 1377 au Maroc. Ibn Baṭûṭa parcourut presque tous les pays de l'islâm et alla même ailleurs, par exemple en Chine, à Sumatra, dans le Sûdân; particulièrement remarquable est son voyage à Timbuktu [2]. Rentré au Maroc en 754 h (1354), il dicta ses souvenirs à Muḥammad b. Aḥmad Ğuzayy al-Kalbî (mort bientôt après, en 1356). Al-Kalbî mit en ordre ces mémoires d'Ibn Baṭûṭa, en arrangea le style, en utilisant même parfois d'autres auteurs (par exemple Ibn Ğubayr) et les publia sous le titre de *Tuḥfat al-nuẓẓâr fî ġarâ'ib al-amṣâr wa-ᶜağâ'ib al-asfâr* (livre à l'intention des chercheurs sur la curiosité des villes et les merveilles des voyages). Cet ouvrage a été très lu et plusieurs fois publié [3].

Un autre géographe arabe de la première moitié du XIVe siècle qui mérite d'être rappelé est Šihâb al-dîn, Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad Ibn Faḍl

Allâh al-ᶜUmarî [4]) (1301—1348). Vers la fin du siècle, Šihâb al-dîn, Abû al-ᶜAbbâs Aḥmad b. ᶜAlî al-Qalqašandî al-Miṣrî Ibn abî Ǧudda, mort en 1418, écrivit des ouvrages concernant la géographie, l'histoire et l'agriculture de l'Egypte [5]).

Mais il faut arriver au XVIe siècle pour rencontrer un géographe de valeur, qui en même temps exerça une forte influence sur le monde chrétien. Il s'agit d'al-Ḥasan b. Muḥammad al-Wazzân al-Zayyâtî, dit aussi Yuḥannâ al-Asad al-Garnâṭî, né vers 1495 et mort après 1550 [6]), bien connu chez les peuples européens sous le nom de Leone Affricano. Chassé de son pays natal à la suite de la reconquista, il voyagea longtemps dans les pays musulmans, tout spécialement dans l'Afrique Mineure. Vers 1520, au cours d'un voyage par mer, il fut pris par les corsaires, conduit à Napoli et ensuite à Roma, où il vécut dans l'intimité de savants et sous la protection du pape. C'est ainsi qu'il se fit (ou fut moralement obligé à se faire) chrétien, en prenant les noms du pape Leone X (Giovanni de' Medici) son protecteur: Giovanni Leone. En 1526 il termina la rédaction, en italien, de sa *Descrittione dell'Africa e delle cose notabili che quivi sono,* tirée des notres qu'il avait prises au cours de ses voyages, ou peut-être même d'un ouvrage qu'il avait précédemment composé en arabe [7]). C'est bien cet écrit, bientôt traduit en latin et en d'autres langues modernes, qui fut une des premières sources auxquelles recourut la Renaissance pour connaître les pays musulmans [8]). On doit d'ailleurs à Leone Affricano aussi d'autres ouvrages, en arabe et en italien [9]). Mais le séjour hors de son milieu devait lui peser; en effet vers 1550 il se rendit à Tunis pour mourir en terre d'islâm et au sein de sa véritable religion; dès lors nous perdons ses traces et nous ignorons, paraît-il, l'année de sa mort.

Nous terminerons ce rapide coup d'œil en mentionnant deux célèbres pilotes de l'Océan Indien, qui ont écrit de très importants ouvrages sur l'art de naviguer, tant théorique (déterminations astronomiques) que pratique (routiers) et qui peuvent être utilement comparés à ceux qui florissaient alors en Occident, surtout en Italie, en Catalogne et tout particulièrement au Portugal. L'un d'eux, même, comme le prouvent certains documents, a été en rapports directs avec le fameux navigateur Vasco da Gama.

Šihâb al-dîn, Aḥmad Ibn Mâǧid était né à Ǧulfâr, probablement vers 1430, et mourut, on ne sait pas avec précision en quelle année, au commencement du XVIe siècle. Il était issu d'une famille de pilotes remarquables de l'Arabie méridionale. Les écrits [10]) que nous possédons encore de lui (32 en tout) vont de 1462 à 1494/5. L'ouvrage le plus important est le *Kitâb al-fawâᵓid bi-uṣûl ᶜilm al-baḥr wa-al-qawâᵓid* (livre des

instructions sur les principes de la nautique et les règles) écrit en prose et daté de 1489/90. Il avait été précédé en 1485 d'un autre en vers, *Ḥâwiya al-iqtiṣâr fî uṣûl ᶜilm al-biḥâr* (abrégé des principes de nautique) [11]. Tous les travaux du „lion (*asad*) de la mer en fureur" (ainsi qu'on nommait Ibn Mâğid) sont d'une très grande importance, à tous points de vue. Un texte de Quṭb al-dîn al-Nahrawâlî (1511—1582) ainsi que d'autres documents ont permis à Gabriel Ferrand d'identifier ce pilote avec le *malemo canaqua* (du mot arabe *muᶜallim,* maître, dans ce cas maître de navigation = pilote, et du mot sanscrit *kanaka,* astrologue) qui en 1498 conduisit l'escadre portugaise de Malindi aux Indes. A Vasco da Gama „parecia-lhe ter nelle hum grão thesouro", écrit João de Barros [12], d'avoir à son service ce maure dans cette traversée qui lui était encore inconnue.

L'autre muᶜallim al-baḥr (maître de navigation) Sulaymân b. Aḥmad al-Mahrî al-Muḥammadî, de la tribu des Mahara, de l'Arabie méridionale donc, appartient au premier tiers du XVIe siècle. Des cinq ouvrages [13] que nous connaissons de lui, *Al-ᶜumdat al-mahrîya fî ḍabṭ al-ᶜulûm al-baḥrîya* (soutien des Mahra sur la consolidation des sciences de la mer) est de 1511, et un autre, *Kitâb al-minhâğ al-fâḫir fî ᶜilm al-baḥr al-zâḫir* (livre qui sert à tracer la route excellente dans la science de la mer agitée) est certainement postérieur à cette date. Ces œuvres de Sulaymân al-Mahrî, qui ont une importance générale analogue à celles d'Ibn Mâğid, révèlent d'ailleurs des connaissances beaucoup plus étendues en ce qui concerne la partie orientale de l'Océan Indien, l'Indochine, l'Archipel malais, etc. [15].

1) La *Cosmographie* a été publiée par August Ferdinand Michael Mehren à Saint Pétersbourg, 1866, et traduite en français par le même auteur en 1874 à Copenhague sous le titre de *Manuel de la cosmographie du moyen-âge.* On possède en outre une thèse de H. Dehérain, Paris, 1898, concernant ce savant.

2) Voici quelques indications sur les voyages d'Ibn Baṭûṭa. En 725 h. (1325) il entreprit le pélerinage en passant par l'Afrique du Nord, la Haute Egypte et arrivant à la Mer Rouge. Ne trouvant pas un passage sûr, il fit demi-tour et parcourut la Syrie et la Palestine avant de se rendre dans la ville sainte. De là il se rendit dans le ᶜIrâq, puis en Îrân et, par Mawsil, de nouveau à Makka, où il resta deux années (729 et 730 h.). Ensuite, traversant l'Arabie du Sud, il se rendit dans l'Afrique Orientale, pour parcourir de nouveau l'Arabie du Sud, le Golfe Persique, Makka, l'Egypte, la Syrie en traversant l'Asie Mineure et arrivant jusqu'en Crimée. En compagnie d'une princesse grecque, il visita Constantinople, et se rendit ensuite sur les bords de la Volga, et, traversant le Ḫuwârizm, le Buḫârâ et l'Afganistân, jusque dans l'Inde. A Dihlî il occupa pendant deux ans la charge de qâḍî. Il se joignit alors à une ambassade faisant route pour la Chine, mais il s'arrêta aux Maldives où il fut juge pendant un an et demi. De là, par Ceylon, le Bengale et l'Inde Ultérieure il gagna enfin la Chine. On ne sait pas s'il a poussé plus loin que Zaitun et que Canton. Enfin, en passant par Sumatra,

il rentra en Arabie (748), d'où il fit encore un voyage en Îrân, en Syrie et en ᶜIrâq. Après un quatrième pélerinage à Makka, il rentra en 750 à Fâs en traversant l'Afrique du Nord. Il se rendit tout de suite après à Granada. Son dernier voyage, enfin (753—754), l'amena à Timbuktu. Sur les voyages d'Ibn Baṭûṭa on peut consulter H. von Mžik, *Die Reisen des Arabers Ibn Baṭûṭa durch Indien und China,* Bibl. denkwürdiger Reisen, V, Hamburg, 1911.

3) Je cite les éditions arabes du Cairo de 1287/8 h. et 1322. En Europe on a une édition du texte, accompagnée d'une traduction française, par C. Defrémery et B. R. Sanguinetti, quatre volumes, plus un volume d'index, Paris, 1853—1859; elle a été plusieurs fois réimprimée; la quatrième est de 1914—1920. D'une traduction portugaise par le frère franciscain José de Santo Antonio Moura, *Viagens extensas e dilatadas do celebre Arabe Abu Abdallah, mais conhecido pe lo nome de Ben-Batuta,* nous possédons deux volumes, Lisboa, 1840 et 1855 (imprimés par l'Académie des sciences); elle est d'ailleurs très sujette à la critique et saute à peu près un tiers du texte. Quant à *The travels of Ibn Batuta, translated from the adbriged Arabic manuscript copies preserved in the public library of Cambridge* by the rev. Samuel Lee, London, 1829, cet abrégé „ne donne qu'une très faible idée de l'importance de l'ouvrage original" (Dozy).

4) Il appartenait à une famille qui faisait remonter son ascendance jusqu' au calife ᶜUmar. L'ouvrage composé par Ibn Faḍl porte pour titre, *Masâlik al-abṣâr fî mamâlik al-amṣâr* (voie des perspicacités sur les royaumes des contrées). Une édition partielle annotée a paru à Tunis, 1341 h. par H. Abdul-Wahab (I. *Description de l'Ifriqiya et de l'Andalus au XIVe siècle de l'hégire).* Une traduction française par M. Gaudefroy-Demombynes, Paris, 1927, considère la partie concernant l'Afrique (l'Egypte exeptée) et al-Audalus. Un premier volume d'une édition complète, publiée par Aḥmad Zakî Paša, avait paru au Caire en 1924. La mort de l'éditeur a suspendu momentanément la publication, mais on a l'intention de la continuer.

5) Les ouvrages du père, au moins les deux plus importants, furent continués par son fils Naǧm al-dîn Muḥammad. Ces deux ouvrages sont: *Ṣubḥ al-aᶜšâ fî ṣinâᶜat al-inšâᵓ*, où se trouvent exposées toutes les connaissances de son temps, et en particulier la géographie et l'histoire de l'Egypte (imprimé au Caire en 14 volumes, 1331/8 h. (1913/9) par la Dâr al-kutub) et *Nihâyat al-arab fî maᶜrifat qabâᵓil al-ᶜarab,* généalogie et histoire des tribus arabes. On possède des traductions partielles des ouvrages de cet auteur. Citons: F. Wüstenfeld, *Die Geographie und Verwaltung von Ägypten nach dem Arabischen des Abul-ᶜAbbâs el-Calcaschandî,* Göttingen, 1879: H. Sauvaire, *Extraits de l'ouvrage de Qalqasandi intitulé lumière de l'aurore pour l'écriture des hommes,* Marseille, 1886—1887. Voir aussi M. Gaudefroy-Demombynes, *La Syrie à l'époque des Mamelouks,* Paris, 1923.

F. Krenkow (Sitz.-ber. Soz. Erlangen, LVIII, 1928, p. 344) fait remarquer que, dans le premier des ouvrages cités de ce géographe arabe, on a la première notice connue sur la maladie du sommeil (rapportée à un évènement de 1373) et sur les mines d'or de la Nigeria (rapp. à 1334).

Un autre géographe et encyclopédiste égyptien, mort en 1457, est Sirâǧ al-dîn Abû Ḥafṣ ᶜUmar, auteur d'une *Ḫarîdat al-aǧâᵓib wa-farîdat al-ġarâᵓib,* qui a eu récemment bien huit éditions (entre 1276 et 1309 h.) au Cairo. Cette *Ḫarîda,* qui s'occupe de bien de questions de géographie et de sciences naturelles, n'est d'ailleurs qu'une transcription presque littérale du *Ǧamiᶜ al-funûn* de Naǧm al-dîn que nous avons rappelé au § 1 n. 8, de cet Appendice.

Il ne faut d'ailleurs pas confondre cet Ibn al-Wardî avec un autre Ibn al-Wardî: Zayn al-dîn Abû Ḥafṣ ᶜUmar b. al-Muẓaffar b. ᶜUmar b. Abû al-Fawâris Muḥammad al-Wardî al-Qurašî, (1290—1349), bien connu comme philologue, jurisconsulte et poète. Celui-ci composa un appendice à l'histoire d'Abû al-Fadâᵓ, en la continuant

jusqu'à l'année de sa mort, et s'occupa longuement de l'épidémie de peste dont il devait devenir une des victimes.

6) Certains le font naître en 1483 et précisent la date de sa mort (voir plus loin) à 1552.

7) Cet ouvrage de Leone Affricano se trouve imprimé dans la première édition (Venezia, 1550) des *Navigationi e Viaggi* de Giov. Batt. Ramusio; dans la deuxième de 1554; et ainsi de suite jusqu'à la huitième de 1616. Luigi Pezzana l'a imprimé de nouveau en 1837 (Venezia) avec d'autres relations de voyage.

Nous possédons les éditions latines suivantes: Joannis Leonis Africani *De totius Africae descriptione libri IX ...... recens in latinam linguam conversi,* Joan. Floriano [Jean Fleurian] *interprete,* traduction très mauvaise, Antverpiae, 1556; et après Tiguri, 1599 et Lugduni Batavorum, 1632. — Quant aux traductions en langues modernes nous signalons: *Historiale description de l'Afrique, tierce partie du monde ...... escrite de notre temps par* Jean Léon, Africain...... *premièrement en langue arabesque, puis en toscane et à présent mise en françois,* Anvers, Plantin, 1556; et Lyon 1566 une autre portant la même indication. Ensuite: *De l'Afrique,* traduction de Jean Temporal, Paris, 1830; Nouvelle édition dans *Recueil de voyages et documents pour servir à l'histoire de la géographie* (avec préface de Ch. Schefer), 3 vol., Paris, E. Leroux, 1896—1898; *The history and description of Africa......* done into English by John Pory, London, 1600 (faite sur la traduction latine); la même traduction *new edited, with an introduction by* Robert Brown, 3 vol., London, 1896 (avec de nombreux commentaires). Samuel Purchas dans *His pilgrims in five books,* London, 1625, avait publié de Leone Affricano seulement des extraits, souvent d'ailleurs reproduits par d'autres. Une traduction allemande faite sur le texte italien est *Johann Leo's des Afrikaners Beschreibung von Africa... von* Georg Wilhelm Lorsbach, *Erster Band* (le seul publié!) *welcher die Übersetzung des Textes enthält,* Herborn, 1805.

Un ouvrage très important sur Leone Affricano, mais qui, après des renseignements généraux sur Leone et ses œuvres, se limite à examiner soigneusement la partie concernant le Maroc, est celui de Louis Massignon, *Le Maroc dans les premières années du XVIe siècle. Tableau géographique d'après Léon Africain,* Alger, 1906.

Quant à la question de savoir si Leone a composé en italien son ouvrage ou s'il l'a traduit d'un autre précédemment rédigé en arabe, il faut se référer pour cela à ce que lui-même écrit dans la préface de son œuvre: „Questo è in somma quanto di bello et memorabile ho veduto, io Giovan Lioni, in tutta l'Africa, la qual è stata da me circondata di parte in parte, e quelle cose che mi parsero degne di memoria, si come io le viddi, cosi con diligenza di giorno in giorno le andai scrivendo, et quelle che non viddi, me ne feci dar vera et piena informatione da persone degne di fede, che l'havean vedute. Et dapoi con mia commodità questa mia fatica messi insieme, et fecine un corpo, trovandomi in Roma, l'anno di Christo MDXXVI alli X di Marzo.

8) Particulièrement intéressant pour l'historien des sciences est le livre IX de la *Description de l'Afrique.* Leone y traite des fleuves, des minéraux, des plantes et des animaux qu'on y rencontre. Symptomatique est sa citation de Plinius (voir notre *Introduction,* § 14). Au commencement Leone dit en effet qu'il parlera de ce qu'on trouve en Afrique dans le sens indiqué, „obmettant au reste plusieurs choses ja recitées dans Pline: lequel (à dire vray) fut un homme excellent et de singulière doctrine: combien qu'il se laissa tomber en erreur, touchant quelques choses légères de l'Afrique: non par sa faute, mais pour en avoir été mal informé, et voulant imiter les autres, qui avoyent écrit auparavant: toutefoys l'imperfection d'une petite tache n'est pas bastante pour efacer la naïvité des beaux trais, qui donnent lustre à un corps de bonne grace et bien formé" (texte donné dans l'éd. de Schefer).

9) Un autre ouvrage de Leone Affricano est le *Libellus de viris illustribus apud arabos* (contenant les biographies de 30 personnages), achevé en 1527 et publié dans Johann Heinrich Hottinger, *Bibliothecarius quadripartitus* (Tiguri = Zürich, 1664) dont la troisième partie, comprend: *de theologia patristica, cum appendice Leonis Africani hactenus* ἀνεκδότῳ *de scriptoribus arabicis.*

Des ouvrages arabes lui appartenant on ne connaît que son *Vocabulaire* arabe-hébreu-latin existant (encore?) manuscrit à l'Escurial (ms 598, décrit par Hartwig Derenbourg, *Les manuscrits arabes de l'Escurial,* Paris, 1884). Cet ouvrage avait été écrit pour le médecin Yacob ben Simeon, probablement le médecin du pape Paolo III.

10) Le texte arabe des ouvrages d'Ibn Mâğid ainsi que de ceux de Sulaymân al-Mahrî existant dans deux manuscrits de la Bibliothèque Nationale de Paris, a été publié en reproduction phototypique par Gabriel Ferrand dans les volumes portant le titre *Le pilote des mers de l'Inde, de la Chine et de l'Indochine,* Paris, 1923 et 1925. On trouve un commentaire dans le volume *Introduction à l'astronomie nautique arabe,* déjà cité, du même auteur. Gabriel Ferrand avait promis comme tome IV de cette suite une *Traduction avec commentaires des parties géographiques* de ces textes, et comme tome V une *Traduction de quelques anciens routiers portugais,* par laquelle l'auteur voulait démontrer que ceux-ci ont été initialement établis d'après les originaux arabes sus mentionnés. „Le fait qu'Ibn Mâğid fut le pilote de Vasco da Gama" dit G. Ferrand, „et put lui communiquer les *Instructions nautiques,* vient à l'appui des arguments fournis par le rapprochement des textes arabes et portugais".

11) En parlant du *Kitâb al-fawâ°id,* G. Ferrand écrit: „C'est donc plus et mieux encore que le résultat d'expériences et de travaux personnels: nous devons le tenir pour une sorte de synthèse de la science nautique dans les dernières années du moyen-âge...... Son œuvre (d'I. M.) est admirable. La description de la Mer Rouge, par exemple, n'a été dépassée ni même égalée — les inévitables erreurs de longitude mises à part — par aucune des Instructions nautiques européennes destinées à la marine à voile. Les renseignements sur les moussons, les vents locaux, les routes et latitudes des escales de l'Océan Indien tout entier, sont aussi précis et détaillés qu'on pouvait l'exiger à cette époque." (*Encycl. de l'Islam* à ce mot).

12) João de Barros, *Da Asia,* Décade I, livre IV, chap. VI (pag. 318 de l'édition de 1778). — L'ouvrage de ce remarquable écrivain (1496—1570), *Asia de Ioam Barros, dos fectos que os Portuguezes fizeram no descobrimento e conquista dos mares e terras de Oriente,* se compose de quatre décades. Les deux premières furent publiées par l'auteur à Lisboa, 1552—1553; la troisième en 1563; la quatrième par J. B. Lavanha en 1605. Une édition complète en 24 volumes a paru à Lisboa en 1778.

13) Pour l'édition des travaux de Sulaymân, voir la note 10 de ce même paragraphe.

14) Le livre portant le titre d'*Al-Muḥîṭ,* écrit vers 1560 par l'amiral turc Sîdî °Alî, autant qu'on en peut juger par les extraits qui nous sont parvenus, n'est que la version turque, parfois médiocre, d'écrits d'Ibn Mâğid et de Sulaymân al-Bahrî.

15) Un contemporain des deux pilotes arabes dont nous venons de parler est Piri Muḥyi al-dîn Re°is (mieux Ra°is), amiral et géographe turc, exécuté entre 1550 et 1555 au Caire à la suite d'une campagne malheureuse, auteur de livres et de cartes ayant une importance remarquable. On croit d'ailleurs qu'il était le fils d'un renégat chrétien (grec). Mais il reste un peu en dehors du sujet que nous traitons. Aussi n'ajouterons-nous ici que quelques brefs renseignements, de caractère surtout bibliographique. Piri Re°is a composé et présenté en 1523 à Sulaymân le magnifique un routier maritime pour la Méditerranée, utilisant des sources arabes et d'autres chrétiennes. L'ouvrage, publié par Paul Kahle, *Piri Re°is Baḥrije. Das türkische Segelhandbuch für das Mittelländische Meer vom Jahre 1521.* Vol. I, *Text,* Vol. II,

Übersetzung, Berlin, Walter de Gruyter, a commencé à paraître (avec la première livraison de chacun des deux volumes) en 1926. Nous devons à Piri Reᵓis un grand nombre de cartes, parmi lesquelles une carte mondiale, dessinée en 1513 et offerte a Salîm I en 1514, où l'on trouve aussi le continent américain. L'auteur dit expressément que pour établir cette carte il s'est servi: de 8 cartes ptolémaïques, d'une carte arabe du Hind, de 4 cartes portugaises considérant les mers du Sind, du Hind et du Cin, et d'une carte due à Cristoforo Colombo. Voir à ce propos Paul Kahle. *Die verschollene Columbus-Karte von 1498 in einer türkischen Weltkarte von 1513,* Berlin, 1933. On voit que l'œuvre de Piri Reᵓis se relie étroitement à la science occidentale, et que de ce fait nous n'en devons pas traiter ici.

A. Adnan, dans le deuxième des articles cités (Archeion, XXI, 1938, p. 35—61) s'occupe amplement de cet amiral et cartographe turc. Il s'occupe aussi de Sidi ᶜAlî b. Ḥusayn que nous avons cité à la note 14 de ce paragraphe et qui succéda à Piri Reᵓis après son exécution. Le jugement qu'A. Adnan porte sur Sidi ᶜAlî, dont il a parcouru *al-muḥîṭ,* dont existent quelques manuscrits et même le manuscrit autographe (à Istanbul), est bien différent de celui de G. Ferrand que nous avions rapporté à la note citée. Il l'estime en effet comme ayant une capacité scientifique remarquable.

APPENDICE II

LISTE DES OUVRAGES MÉDICAUX ARABES A PUBLIER DE PRÉFÉRENCE

Liste dressée par les trois directeurs des travaux du Corpus scriptorum arabicorum *et publiée dans* „Archeion" *XVII, 1935, p. 86—89. Les auteurs ont apporté à cette réimpression quelques petites modifications).*

ORIENT

(liste rédigée par Max Meyerhof)

IXe siècle:

Ḥunain Ibn Isḥâq, *Masâ'il fî al-Ṭibb* (Questions de médecine; feu Bergsträsser avait l'intention de publier cet ouvrage). Brockelm. I 205, Plusieurs bons mss. à Istanbul (Sarai 2131 avec additions par Ḥubayš. — [§ 10]

Ibn Mâsawayh, *K. al-Adwiya al-mushila* (Des purgatifs), Brockelm. I 232. — [§ 10]

Sabur Ibn Sahl, *Aqrâbâdîn* (Antidotarium) Brockelm. I 232. — [§ 12]

Ibn Sarabiyun (Serapion), *Al-Kunnâš al-kabîr* („grosse Pandekten") Brockelm. I 233; meilleurs ms. Aya Sofia 3716 — [§ 15]

Al-Râzî, *K. al-Manṣûrî,* avec le glossaire d'Ibn al-Ḥaššâ (Voir Renaud). La Dairat al-Maᶜârif de Haidarâbâd désire éditer ces ouvrages: *Aqrâbâḏîn; Taqsîm al-ᶜilal; al-Fuṣûl fî al-ṭibb; As'ila min al-ṭibb; al-ṭibb al-mulûkî; K. al-Fuqarâ' wa al-Masâkîn.* Tous chez Brockelm. I 234—5. — [§ 12]

Xe siècle:

Aḥmad ibn Muḥammad Al-Ṭabarî, *K. al-Muᶜalaǧât al-Buqrâṭîya.* Brock. I. 237. — [§ 16]

Al-Tamîmî, *K. al-Muršid* (Paris 2870) Brock. I 237. — [§ 16]

Al-Baladî, *Livre sur les maladies des femmes enceintes et des enfants.* Brock. I 237. — [§ 16]

ᶜIsâ al-Masîḥî, *K. Mi'a fi-al-ṭibb* etc. Brock. I 238. — [§ 16]

Ḥasan ibn Nûḥ al-Qumrî, Les deux ouvrages mention. par Brock. I 239. — [§ 16]

ᶜAli ibn ᶜÎsâ, *Taḏkirat al-kaḥḥâlîn.* Nombreux mss. partout. Brock I 240. — [§ 16]

ᶜAmmâr al-Mawṣilî, *Ophtalmologie.* Mss. chez le prof. Mittwoch. Brock. I 1240. — [§ 16]

Ibn Hindû, *Miftâḥ al-ṭibb.* Brock. I 240.

XIe siècle:

Ibn Sînâ, *Fî aḥkâm al-adwiya al-qalbîya* (Maladies du cœur) et plusieurs autres ouvrages mentionnés par Brock. I 458 nos. 86,93-95. — [§ 13]

Ibn Ǧazla, *Minhâǧ al-bayân* (Pharmacologie); beaucoup de mss. Brock. I 485. — [§ 16]

Ibn Riḍwân, *Dafᶜ madârr al-abdân bi-arḍ Miṣr* (ms. au Caire) et les autres ouvrages ment. par Brockelm. I 484. — [§ 16]

Ibn Buṭlân, Ouvrages mentionnées par Brockelm. I 483 nos. 3—4. — [§ 16]

Polémique entre ces deux auteurs conservée presque entièrement dans la bibl. de la Mosquée al-Aḥmadiya no. 152 à Mossul (Catalogue p. 33).

XIIe siècle:

Ibn al-Tilmîḏ, ouvrages cités par Brockelm. I 488 nos. 2—3. — [§ 12]

Ibn al-Qalânisî, *Pharmacologie* (Paris, 2946), Brockelm. I 489.

Al-Samarqandî, Ouvrages cités par Brock. I 491, nos. 2—9. [§ 19]

Maimonide, *Fuṣûl Mûsâ* (voir liste de Renaud). — [§ 24]

XIIIe siècle:

Ibn al-Nafîs, *Commentaire de l'anatomie d'Avicenne.* Brockelm. I 493. — [§ 19]

Ibn al-Quff, *Chirurgie* (Brockelm. I 493). La Dâ'irat al-Maᶜârif de Ḥaidarâbâd s'est proposé de l'éditer. — [§ 19]

Ibn al-Suwaidî, *Synonymie des drogues* (ms. Paris 3004). Brockelm. I 493. — [§ 27]

XIVe siècle:

Al-Ṣafadî, *Conversation médicale.* Brockelm. II 137 (ms. Paris 3010).

Al-Kutubî, *Mâ lâ yasaᶜ al-ṭabîb ǧahluhu.* Brockelm. II 169. — [§ 27]

XVIe siècle:

Dâ'ûd al-Anṭâkî, Nouvelle édition de la première partie de sa célèbre *Taḏkira* avec traduction et commentaire. Brockelm. II 364. — [App. I, § 1]

XVIIe siècle:

Ibn Salâm (ou Ibn Sallûm), Les deux ouvrages mentionnés par Brockelm. II 365, dans lesquels il y a la première bonne description de la syphilis et où se remarque l'influence de Paracelse et de Sennert sur la médecine islâmique.

OCCIDENT

(Liste rédigée par H.-P.-J. Renaud)

Xe siècle:

Abû al-Qâsim al-Zahrâwî (Albucasis, Abulcasis, Assaharavius): *Kitâb al-taṣrîf*; en première urgence les livres 27 à 29 (manuscrit à Vienne; fragments à Leyde, Madrid et Rabat). — [§ 22]

Isḥâq ibn ᶜImrân, *Traité de la mélancolie* (ms. à Munich). — [§ 23]

Isḥâq ibn Sulaymân al-Isra'ilî (Isaac Judaeus), *Traité des fièvres* (ms. à Leyde); *Traité des urines* (mss. à Oxford et Rome); *Traité des aliments et médicaments* (ms. à Munich). — [§ 16]

ᶜArîb ibn Saᶜîd al-Qurṭubî (Brock. I 236). — [§ 22]

Ibn al-Ǧazzâr, *Zâd al-muṣâfir (Viaticum*; mss. à Dresde, Paris Alger, Oxford); *Kitâb al-iᶜtimâd* (matière médicale mss. à Alger et Istanbul); *Kitâb al-abdâl* (succédanés; fragment à l'Escorial). — [§ 16]

Ibn Ǧulǧul, Bodl. I 573 4—5 (Brock. I 237). — [§ 22]

XIe siècle:

Ibn Wâfid al-Laḫmî (Aben Guefith), *Kitâb al-wisâd* (ms. à l'Escorial). *K. al-adwiya al-mufrada* (Escorial 828). — [§ 22]

Ibn Biklâriš, *al-Mustaᶜînî* (mss. à Leyde, Madrid, Naples, Rabat). — [§ 23]

XIIe siècle:

Aḥmad ibn Muḥammad al-Ġâfiqî (outre les publications en cours): *Opuscule sur les fièvres et les inflammations.* (ms. à Oxford.) — [§ 26]

Muḥammad ibn Qassum al-Ġâfiqi. La partie du *Muršid* non encore éditée (ms. a l'Escorial). — [§ 26]

Al-Idrîsî, *Kitâb al-ǧâmi*ᶜ (pharmacologie; fragments existant à Istanbul). — [§ 25]

Maïmonide (Aphorismes, *fuṣûl Mûsâ,* en hébreu *Pirkê Môšê*). — [§ 24]

XIIIe siècle:

Ibn al-Haššâ. Glossaire sur l'*al-Manṣûrî* d'al-Râzî (mss. à Leyde et Rabat).

Muḥammad ibn ᶜAlî ibn Faraǧ ibn Šafra, *Traité des plaies et inflammations* (ms. à Rabat). — [§ 27]

Muḥammad al-Šaqûrî al-Laḥmî, *Opuscule sur la dysenterie* (mss. à Leyde et Alger). — [App. I, § 1]

XVIe siècle:

Al-Wazîr al-Ġassânî. *Ḥadîqat al-azhâr* (matière médicale; ms. à Rabat). — [§ 49]

José H. Millàs Vallicrosa, ayant pris notice des deux listes précédentés écrit.

„Como complementación de las obras de medicina de autores, en lengua árabe, occidentales, puedo decirle que a la lista del Prof. Renaud se podrán agregar dos obras que, aunque escritas primeramente en árabe, la falta, la escasez o la deficiencia de los mss. árabes invita a la consulta de las correspondientes traducciones hebreas. Son las siguientes:

ᶜArîb b. Saᶜîd al-Qurṭubî, Mss. hebraicos No. 220 y 295 del Catálogo de mss. hebreos de Munich, complementando la bibliografía árabe data por Brockelmann. 2236.

Maimonides, *Comentario a los Aforismos de Hipócrates.* Mss. hebreos de la Bodleiana, Oppenheim, 1139 y 1643."

APPENDICE IIa

LISTE D'OUVRAGES MATHÉMATIQUES ASTRONOMIQUES ET CHIMIQUES ARABES A PUBLIER DE PRÉFÉRENCE

(liste rédigée par Julius Ruska) 1)

A. OUVRAGES MATHÉMATIQUES ET ASTRONOMIQUES

Die angeführten Titel können nur einen kleinen Ausschnitt aus der unübersehbaren Literatur geben. Neben Brockelmann sind Hinweise auf H. Suter, *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke,* Leipzig 1900, und M. Krause, *Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker,* Berlin 1936, gegeben.

IXe siècle:

Wichtig sind alle Schriften der alten Übersetzer, die den Umfang der übernommenen griechischen (persischen, indischen) Literatur aufzeigen und die ersten Zeugnisse selbständiger wissenschaftlicher Produktion darbieten.

Aḥmad b. al-Farġânî, *Al-kâmil fi'l-asṭurlâb.* Brockelm. I 221, Suter Nr. 39; (Hss. Berlin, Paris). — [§ 11].

Yaᶜqûb b. Isḥâq al-Kindî, *k. fi'l-ṣanâᶜa al-kubra.* Hs. Stambul, Krause Nr. 45; andere Werke und Hss. Br. I 209 f, Suter Nr. 45, S. 25. — [§ 14]

Abû Maᶜšar al-Balḫî, *K. al-mudḫal ilâ ᶜilm aḥkâm al-nuǧûm.* Br. I 221, Suter-Krause Nr. 53, (Hss. Leiden, Oxford, Madrid, Stambul. Zahlreiche weitere Werke bei Krause l.c.). — [§ 15].

T̠âbit ibn Qurra, *K. al-mafrûdât.* Br. I 217, Krause Nr. 66,1 und S. 500 c. Zahlreiche andere Werke Br. I, 217 f, Suter Nr. 66. (Neue Hss. Krause Nr. 66, S. 454—457.) — [§ 15]

Qustâ b. Lûqâ, *K. al-ᶜamal bil-kura al-falakîya.* (Hss. Berlin, London, Oxford, Stambul usw. Krause Nr. 77, 3—5; weitere Werke Br. I, 204, Suter Nr. 77.) [§ 15]

1) Julius Ruska a eu la complaisance de rédiger pour nous cette liste, qui sert à compléter celles de Meyerhof et de Renaud, et que nous reproduisons dans le texte original de l'auteur.

Xe siècle:

Abû al-Ḥusayn b. ᶜUmar al-Ṣûfî, *Risâla fîᵓl-ᶜamal bil-asṭurlâb.* (Hss. Paris Stambul; Suter-Krause Nr. 138.) — [§ 21.]

Abû Bakr M. b. al-Ḥusayn al-Karḫî (nach Levi Della Vida und Krause: al-Karağî), *Al-faḫrî* und *Al-kâfî fîᵓl-ḥisâb.* Br. I 219, Suter Nr. 193. (Neue Hss. bei Krause S. 473) — [§ 21]

XIe siècle:

Ibn al-Hayṯam, *K. al-manâẓir* (Optik). Br. I, 470, Suter Nr. 204. (Stambuler Hss. bei Krause; ebenda zahlreiche neue Werke S. 476—479.) — [§ 20]

Al-Bîrûnî, *Al-qânûn al-Masᶜûdî.* Br. I, 475, Suter Nr. 218. (Neue Hss. Krause, S. 479, 3. Ausgabe in Vorbereitung.) — [§ 18]

Derselbe, *K. istîᶜâb al-wuğûh al-mumkina fî ṣanᶜat al-asṭurlâb.* (Krause S. 479,2.) — [§ 18]

XIIIe siècle:

Naṣîr al-dîn al-Ṭûsî, *Al-taḏkira fî ᶜilm al-kaᵓa.* (Hss. Berlin, Leiden, Florenz usw., zahlreiche neue Hss. Krause, S. 494.) Allgemeine Bibliographie Br. I 508—512, Suter S. 146—153, Krause S. 494—505. — [§ 29]

Quṭb al-dîn al-Šîrâzî, *Nihâyat al-idrâk.* (Hss. Berlin, Leiden, Paris, Stambul usw., Br. II 211, Suter-Krause Nr. 387.) — [§ 29]

XIVe siècle:

Ibn al-Šâṭir, Abhandlungen über astronomische Instrumente. Br. II 126, Suter Nr. 416.

Ibn al-Hâᵓim, *K. al-lumaᶜ* und andere Werke über Algebra und Rechenkunst, in zahlreichen Hss. Br. II 125, Suter Nr. 423. — [App. I, § 1]

XVe siècle:

Ġiyâṯ al-dîn al-Kâšî, *Miftâḥ al-ḥisâb.* (Hss. Berlin, Leiden, London, Stambul. Br. II 211, Suter-Krause Nr. 429.)

XVIe siècle:

Sibṭ al-Mâridînî, *Risâla fîᵓl-ᶜamal bil-rubᶜ al-muğayyab,* in zahlreichen Handschriften. (Br. II 357, Suter Nr. 445.)

B. OUVRAGES ALCHIMIQUES ET D'AUTRES SCIENCES NATURELLES

Die Geschichte der Alchemie kann sich, besonders in ihren Anfängen, nicht wie die der Mathematik oder Medizin auf gesicherte Daten stützen, weil die Literatur in hohem Masse aus pseudepigraphen Schriften besteht und von legendären Autoren herrührt. Gleichwohl sind gerade diese Schriften Jahrhunderte hindurch von grösstem Einfluss gewesen. Es ist daher jede Entdeckung und Veröffentlichung von Handschriften wichtig, die uns solche Texte zugänglich macht.

Auch die ältesten arabischen Autoren, denen Werke über Alchemie zugeschrieben werden, können nicht als geschichtlich gesichert gelten. Dies gilt insbesondere von den Werken, die dem Ḫâlid ibn Yazîd, dem Ḏuʾl-Nûn, dem Ǧaʿfar und Ǧâbir Ḥayyân zugeschrieben werden. Für die Ǧâbir-Texte gibt P. Kraus, *Jâbir ibn Ḥayyân*, Vol. I, *Textes choisis*, Paris-Le Caire 1935 die Grundlage. Für die weitere Klärung der Geschichte der Alchemie sollten die nachstehend verzeichneten Schriftenkreise untersucht und herausgegeben werden [voir §§ 8 et 9]:

1) alle dem Hermes und dem Balînâs (d. h. Apollonios von Tyana) zugeschrieben Schriften, insbesondere das schon von Ǧâbir benützte *K. al-ǧâmiʿ lil-ašyâʾ*, auch *K. al-ʿilal* oder *K. sirr al-ḫalîqa* genannt. (Hss. Gotha, Leiden, Leipzig, London, Paris, Uppsala.)

2) Alle Schriften, die griechischen Alchemisten und Philosophen zugeschrieben werden, also die Bücher des Demokritos, des Zosimos (Hs. Rampur), die *muǧarradât Iflâṭûn* (Hs. Rampur), das *k. al-rawâbiʿ* des Plato (Hs. München) usw.

3) die dem Morienus und Ḫâlid ibn Yazîd zugeschriebene Literatur.

IXe—XIe siècle:

Ibn al-Waḥšîya *k. al-sumûm; k. al-uṣûl al-kabîr; asrâr al-ṭabîʿiyât fî ḫawâṣṣ al-nabât* u.a. (Bibliographie Brock. III, 430—431.) — [§ 25]

Ǧâbir ibn Ḥayyân, *k. al-sabʿîna; k. al-ḫawâṣṣ; k. al-sumûm* und zahlreiche andere Werke. (Bibl. Br. III, 427—429.) — [§§ 8 et 9]

Abû Bakr al-Râzî, *k. al-šawâhid.* (Hs. Rampur.) — [§ 25]

Maslama al-Maǧrîṭî, *Rutbat al-ḥakîm; Maqâla fîʾl-kîmiyâ.* (Br. III, 431—432). — [§ 37]

ʿUṭârid al-Falakî, *k. al-ǧawâhir wal-aḥǧâr.* (Br. III, 432.) — [§ 16]

al-Bîrûnî, *k. al-ǧamâhir fî maʿrifa al-ǧawâhir.* (Hss. Escorial, Qaisarîya, Bibl. Br. III, 870—875.) — [§ 18].

Ibn Arfaᶜ Raᵓs, *Dîwân šuḏûr al-ḏahab.* (Hss. Gotha, Kairo, Paris usw.; Br. III, 908).

al-Tîfâšî, *Ażâr al-afkâr,* Hss. Berlin, Gotha, Leiden, Paris usw. (Br. I, 495 und III, 904.) — [§ 32]

XIVe siècle

Aydamur al-Ǧildaki, *al-Burhân fî ᶜilm asrâr, ᶜilm al-mîzân* und andere Kommentare, in vielen Hss. (B. II, 138.) — [App. I. § 1].

APPENDICE III

COMMISSION POUR LA PRÉPARATION D'UN „CORPUS SCRIPTORUM ARABICORUM DE SCIENTIA NATURALI ET ARTE MEDICA [1])

(créée en 1932, constituée définitivement à Coimbra en 1934)

Bureau:

Eugen Mittwoch (Berlin W 62, Landgrafenstr., 12), *président.*

Max Meyerhof (Cairo, Sharia Fouad-el-Auwal, N. 9), José Millàs Vallicrosa (Barcelona, Claris 61), H.-P.-J. Renaud (Rabat, 42 av. Moulay Youssef), *vice-présidents* et *directeurs des travaux.*

Aldo Mieli (Paris 2e, 12 rue Colbert), *secrétaire perpétuel de l'Académie internationale d'histoire des sciences.*

Membres:

A. Adnan (Paris). — M. Asín Palacios (Madrid). — J. Bidez (Gand). — P. Brunet (Paris). — B. Carra de Vaux (Paris). — P. Diepgen (Berlin). — R. Gottheil † (New York). — E. J. Holmyard (Bristol). — R. Jorge (Lisboa). — M. Laignel-Lavastine (Paris). — L. Massignon (Paris). — M. Meyerhof (Cairo). — A. Mieli (Paris). — J. Millàs Vallicrosa (Barcelona). — E. Mittwoch (Berlin). — C. A. Nallino † (Roma). — H.-P.-J.-Renaud (Rabat). — J. Ruska (Berlin). — G. Sarton (Cambridge, Mass.). — H. E. Sigerist (Baltimore). — H. A. Stapleton (St. Brelade, Jersey). — Mme D. Waley Singer (London).

1) Etat de la Commission en printemps 1936.

APPENDICE IV

CORRESPONDANCES ENTRE LES ANNÉES DE L'ÈRE CHRÉTIENNE ET CELLE DE L'ÈRE MUSULMANE

Nous croyons rendre un service au lecteur en lui présentant dans le tableau suivant les correspondances du premier jour des années 1, 26, 51 et 76 de chaque siècle de l'hégire avec le jour et l'an du calendrier julien resp. grégorien.

1–16	VII	622	501–22	VIII	1107	1001– 8	X	1592
26–17	X	646	526–23	XI	1131	1026– 9	I	1617
51–18	I	671	551–25	II	1156	1051–12	IV	1641
76–21	IV	695	576–28	V	1180	1076–14	VII	1665
101–24	VII	719	601–29	VIII	1204	1101–15	X	1689
126–25	X	743	626–30	XI	1228	1126–17	I	1714
151–26	I	768	651– 3	III	1253	1151–21	IV	1738
176–28	IV	792	676– 5	VI	1277	1176–23	VII	1762
201–30	VII	816	701– 6	IX	1301	1201–24	X	1786
226–31	X	840	726– 8	XII	1325	1226–26	I	1811
251– 2	II	865	751–11	III	1350	1251–29	IV	1835
276– 6	V	887	776–12	VI	1374	1276–31	VII	1859
301– 7	VIII	913	801–13	IX	1398	1301– 2	XI	1883
326– 8	XI	937	826–15	XII	1422	1326– 4	II	1908
351– 9	II	962	851–19	III	1447	1351– 7	V	1932
376–13	V	986	876–20	VI	1471	1355–24	III	1936
401–15	VIII	1010	901–21	IX	1495	1356–14	III	1937
426–16	XI	1034	926–23	XII	1519	1357– 3	III	1938
451–17	II	1059	951–25	III	1544	1358–21	II	1939
476–21	V	1084	976–26	VI	1568	1376– 8	VIII	1956
						1401– 9	XI	1980

APPENDICE V

BIBLIOGRAPHIE

1. — Au cours de l'ouvrage que je viens de publier, j'ai cité, surtout dans les nombreuses notes: 1°, les éditions modernes de textes ou de traductions des écrits cités, appartenant à la science arabe (dans le sens assez vaste que nous donnons à cette expression), ainsi que, éventuellement, celles des premiers temps de l'imprimerie ou d'autres époques; 2°, très souvent des études modernes sur quelques savants, sur quelques écoles, ou sur quelques ensembles de sciences, etc.; 3°, enfin quelques ouvrages plus ou moins généraux et des écrits concernant des sujets apparentés. Je n'ai pas l'intention de répéter ici les indications que j'ai déjà données. Je veux seulement signaler les ouvrages tout-à-fait généraux qui sont actuellement à la disposition de ceux qui s'intéressent à l'histoire de la science arabe. Nous verrons que, malheureusement, ce que nous possédons se réduit à bien peu de chose, et que souvent même nous ne trouvons quelques indications concernant l'histoire des sciences dans certaines périodes ou certains savants que dans des publications qui ne poursuivent pas ce but spécial, mais, par exemple, considèrent la littérature arabe dans son ensemble ou l'évolution de la religion musulmane. On comprend aisément que dans ce cas ce n'est pas à la science que se porte l'attention principale et spécifique de l'auteur.

2. — Après avoir rappelé que les antécédents de la science arabe peuvent être étudiés dans

Pierre Brunet et Aldo Mieli, *Histoire des sciences. Antiquité*, Paris, 1935, et que nous sommes en train de préparer un deuxième volume sur l'*Histoire des sciences au moyen-âge et chez les peuples orientaux*, nous devons constater que jusqu'à ce jour il *n'existe pas* une véritable histoire de la science arabe. Le petit volume que je viens de publier est donc la première tentative de ce genre, tout en étant conçue comme une introduction à une étude plus détaillée où l'attention devra être portée surtout sur les connaissances effectives possédées par les savants arabes et sur l'évolution de théories établies par eux. Dans ce volume, par contre,

j'ai porté mon attention surtout sur le côté extérieur de l'histoire des sciences, c'est-à-dire sur la succession des savants et sur leurs ouvrages. Il me semblait que c'était sur ce point qu'il fallait insister avant d'aborder l'étude détaillé de l'évolution des doctrines.

Nous devons aussi rappeler un ouvrage fondamental, qui sans suivre de propos la seule science arabe, nous fournit les renseignements les plus abondants sur les savants arabes et leur œuvre:

George Sarton, *Introduction to the History of Science.* Vol. I: *From Homer to Omar Khayyam,* Baltimore, 1927; Vol. II (en deux parties): *From Rabbi ben Ezra to Roger Bacon,* Baltimore, 1931. Les renseignements sont donnés ainsi pour les savants du début de l'islâm jusqu'à ceux de l'entier XIIIe siècle. On attend avec impatience le vol. III, qui renfermera les savants du XIVe siècle. Il est inutile de faire ici l'éloge de cette œuvre colossale, connue de tous ceux qui s'occupent d'histoire des sciences. Nous rappellerons seulement que les renseignements fournis par les volumes publiés sont tenus constamment à jour dans la *Bibliographie méthodique* régulièrement publiée dans la revue „Isis", dirigée par George Sarton lui-même.

Quant à l'ouvrage monumental de Lynn Thorndike, *History of magic and experimental science,* 4 vol., New York, 1923 et 1934, qui partant de l'époque de Plinius arrive jusqu'à la fin du XVe siècle, elle intéresse seulement une partie du sujet que nous avons traité dans ce livre. En effet l'auteur porte son étude presque exclusivement sur les écrivains latins (ou en langue vulgaire de l'occident européen) en compulsant surtout de très nombreux manuscrits, peu ou pas du tout connus jusqu'à présent. On comprend aisément que l'ouvrage est de première importance et d'usage indispensable pour nous lorsque il s'agit de traducteurs ou de l'influence des arabes sur le monde chrétien, par contre il ne sert pas pour étudier directement les auteurs arabes [1]).

1) Un complément à l'ouvrage cité de Thorndike est *Science and thought in the fifteenth century,* New York, 1929.

3. — Quant aux histoires des sciences particulières (en laissant de côté pour le moment la géographie) on peut dire que nous n'avons des histoires considérant le monde arabe (dans le sens que nous lui avons toujours donnée dans cet ouvrage) que pour ce qui concerne la médecine. Naturellement il s'agit d'histoires composées par des personnes qui pouvaient directement puiser aux sources. Elles sont:

Lucien Leclerc, *Histoire de la médecine arabe.* Deux tomes. Paris, 1876. Cette œuvre, excellente en elle-même, et d'importance fondamentale, n'est pas très agréable pour une lecture courante, et se ressent du manque de

publications et de connaissance de manuscrits qu'on avait encore plus que maintenant à l'époque où elle a été composée. Elle reste quand même l'unique ouvrage de ce genre. L'ouvrage que nous citons à la suite, qui est un véritable joyaux à la lecture, ne prétend pas être une histoire suivie, mais une série de considérations sur quelques médecins, surtout d'origine persane:

Edward Browne, *Arabian Medicine,* Cambridge, 1921.

Notre collègue H.-P.-J. Renaud en a fait une version française, *La médecine arabe,* Paris, 1933, qui présente de nombreux avantages sur l'ouvrage original en raison des notes ajoutées, de la mise à jour des indications, et aussi de l'adoption d'une transcription rationnelle des noms propres.

Donald Campbell, *Arabian Medicine and its influence on the Middle Ages,* 2 vol. London, 1926. Il s'agit d'un ouvrage assez bien fait, en partie de vulgarisation de nos connaissances historiques sur le sujet indiqué, en partie, aussi, d'érudition. L'auteur, qui commet d'ailleurs quelques fautes un peu étranges (*Klaudios,* sic, Galenos; le premier calife ᶜabbâside établit sa capitale à Baġdâd!; la fin du califat de Córdoba datée de 1236!; etc.), s'occupe surtout de la transmission de la médecine arabe à l'Europe chrétienne. Au chap. 2 du premier volume il donne une liste très soigneusement établie des manuscrits médicaux arabes connus et des bibliothèques où ils sont conservés. Le deuxième volume est presque entièrement rempli par *An investigation of the Date and Authorship of the Latin Versions of the Works of Galen;* la liste est ordonnée selon les ouvrages considérés, et ici non plus ne manque pas l'indication des bibliothèques où se trouvent les manuscrits ou les imprimés pris en examen [1]).

Du point de vue bibliographique des données précieuses se trouvent dans Ludwig Choulant, *Handbuch der Bücherkunde für die ältere Medizin zur Kenntnis der griechischen, lateinischen und arabischen Schriften im ärztlichen Fache und zur bibliographischen Unterscheidung ihrer verschiedenen Ausgaben, Übersetzungen und Erläuterungen,* 2. Aufl. Leipzig, 1841 (Neudruck, München, 1926).

Comme ouvrages spéciaux concernant la médecine arabe on peut citer:

Adolf Fonahn, *Zur Quellenkunde der persischen Medizin,* Leipzig, 1910; il s'agit d'un catalogue précieux de 408 ouvrages persans de ce genre, avec notices critiques, etc.

Joseph Hyrtl, *Das Arabische und Hebräische in der Anatomie,* Wien, 1879; ouvrage qui s'occupe surtout des termes anatomiques qu'on trouve dans les traductions latines médiévales et dans la terminologie de la Renaissance en rapport avec des mots arabes ou hébreux.

La thèse de doctorat, 1922, de Joseph Hariz, *La part de la médecine arabe dans l'évolution de la médecine française* (Paris), traite un sujet intéressant, mais le développe tout-à-fait insuffisamment.

Des renseignements sur la médecine arabe en Espagne se trouvent aussi dans des traités consacrés à la médecine espagnole. Ceux-ci étant d'ailleurs composés par des personnes ignorant l'arabe et n'ayant pas cultivé directement le sujet spécial que pourtant ils ont accueilli dans leurs ouvrages, ont bien peu de valeur. Je cite pourtant Eduardo García Del Real, *Historia de la medicina en España,* Madrid, 1921 (qui ne consacre que peu de pages à ce sujet) et Antonio Hernandez Morejon, *Historia bibliográfica de la medicina española,* publiée, posthume et incomplète, en sept volumes, Madrid, 1842—1852. Celle-ci, dans son premier volume, traite *De la medicina hebreo-española,* p. 60—115, *De la medicina árabe-española,* p. 116—197, et *De la medicina de los siglos XI, XII y XIII,* p. 198—235. Mais l'état de la science de l'époque et la documentation dont on disposait alors, ont empêché l'auteur, nonobstant l'ampleur qu'il lui a donnée et la volonté qu'il y a mise, de faire un travail possédant encore maintenant de la valeur, et d'éviter des erreurs nombreuses. A titre d'exemple, je me limite à citer celles-ci: *Honaino-Ben-Isac* est un espagnol, et il existe un *Avicena el Cordobés* qui serait fils d'Avenzoar [2]).

1) On peut mentionner ici une étude importante, faite directement sur les sources, et qui n'a paru (mai 1938) que lorsque je corrigeais les épreuves de ce livre. Il s'agit de Max Meyerhof, *Mediaeval Jewish Physicians in the near East, from Arabic sources,* Isis, XXVIII, 1938, p. 432—460.

Je crois utile de rappeler les principaux médecins étudiés par l'auteur, certains d'entre eux n'ayant pas été cités auparavant dans ce volume:

Mâsargawayh ou Mâsargôyah (voir § 12) qui non seulement traduisit les *Pandectae* d'Ahrôn, mais composa aussi des ouvrages originaux. Il est cité très souvent par al-Râzî dans l'*al-ḥâwî* sous le nom al-Yahûdî (et ainsi de *Iudaeus* dans les traductions latines); par al-Ġâfiqî et Ibn al-Bayṭâr, par contre, il est désigné sous son propre nom.

Furât b. Šahnâṭâ de la fin du VIIIe siècle.

Isḥâq b. Sulaymân al-Isrâʿîlî (voir § 23).

Les juifs d'al-Andalus: Ḥasdây b. Saprûṭ (voir §§ 36 et 38); Yônâh b. Ġanâh, le célèbre grammarien de Zaragoza (m. 1040), auteur d'un glossaire de matière médicale; Yônâh Ibn Biklâriš (voir § 23); Asâf ha-Yehûdî, que nous avons eu occasion de citer au § 32 pour un ouvrage qui lui avait été faussement attribué.

Šabbatai b. Abrâhâm b. Yael autrement dit Donnolo (voir § 52).

Môšê b. Elêʿâzâr (n. 974) médecin du fâṭimide al-Muʿizz; al-Ḥaqîr al-nâfiʿ, médecin du fâṭimide al-Ḥâkim, un spécialiste en chirurgie; Efrâʾim Ibn al-Zaffân, qui vivait aussi à la cour des Fâṭimides pendant la deuxième moitié du XIe siècle, et qui avait été disciple de ʿAlî Ibn Riḍwân, mais qui est surtout célèbre comme copiste par l'abondance de son travail. Son disciple fut Salâma b. Raḥamûn qui écrivit plusieurs ouvrages et jouit d'une grande estime.

Samawʾal b. Yaḥyâ (Semûʾêl b. Yehûdâ) et Abû al-Barakât Ḥibat Allâh b.

Malkâ, vivant au XIIe siècle en Îrân. et en ᶜIrâq. Sur ce savant très remarquable voir la note 3 du § 4 de cette Bibliographie. Du même temps et vivant en Egypte ou Syrie, sont: Hibat Allâh (Naṯanael) Ibn Ǧumayᶜ al-Isrâᶜîlî; Abû al-Bayân al-Sadîd b. al-Mudawwar (m. 1184); Abû al-Faḍâᵓil Muhaḏḏib Ibn al-Nâqid (voir § 33); Hibat-Allâh (Naṯanael) (m. c. 1185), appelé *al-Raᵓîs*; al-Muwaffaq b. Šawᶜa (m. 1184).

Môšê b. Maimôn (Mûsâ b. ᶜUbayd Allâh b. Maymûn) (voir § 42); ainsi que ses contemporains: Abû al-Maᶜâlî Tammâm b. Hibat Allâh; Abû al-Barakât al-Quḍâᶜî (m. 1199); Abû al-Barakât b. Šaᶜyâ; Asᶜad al-dîn b. Yaᶜqûb et ses successeurs: Abrâhâm (m. vers 1237), fils de Maimonides, médecin du sultan al-Kâmil, et collègue d'Ibn abî Uṣaybiᶜa à l'hôpital d'al-Qâhira; Ibn ᶜAqnîn ou ᶜAknîn (voir § 42).

David b. Selômô (Al-Sadîd Ibn abî al-Bayân), né en 1160, médecin à l'hôpital al-Nâṣirî, fondé en 1181 par Saladin, et qui écrivit un *al-dustûr al-bîmâristânî*, récemment publié par Paul Sbath, *Le formulaire des hôpitaux d'Ibn Abil Bayan médecin du Bimaristan Annacery au Caire au XIIIe siècle*, Cairo, 1933.

ᶜImrân b. Ṣadaqa, certainement la même personne que Môšê b. Ṣedâqâ, le médecin juif le plus remarquable après Maimonides. Né à Damas en 1165, il étudia sous Raḍî al-Dîn al-Raḥbî, célèbre médecin, et fut collègue de ᶜAbd al-Raḥîm al-Daḫwâr (voir § 33). Avec ce dernier il exerçait sa profession à l'hôpital fondé en 1154 par Nûr al-dîn Maḥmûd b. Zanǧî. Il mourut en 1239, à Ḥimṣ, alors qu'il y avait été appelé pour une consultation.

Plusieurs médecins samaritains des XIIe et XIIIe siècles: Ṣadaqa b. Munaǧǧâ (m. après 1223); Muhaḏḏib al-dîn Yûsuf b. Abî Saᶜîd b. Ḫalaf (m. 1227); Ibrâhîm b. Ḫalaf, certainement un parent du précédent, et le neveu de celui-ci, Abû al-Ḥasan b. Ġazâl b. Abî Saᶜîd (m. 1251), qui se convertit à l'islâmisme, devint en 1237 wazîr du sultan de Damas, al-Ṣaliḥ Ismâᶜîl, fut un grand protecteur des arts et des sciences, et fut le maître d'Ibn abî Uṣaybiᶜa, qui lui dédia son histoire des médecins; enfin Muwaffaq al-dîn Yaᶜqûb b. Ganâᶜim (m. 1282).

Kôhên al-ᶜAttâr (voir § 33); Ibn Kammûna, ou mieux ᶜIzz al-Dawla Saᶜd b. Manṣûr, qui se convertit à l'islâmisme en 1280, écrivit plusieurs traités philosophiques et un livre sur les maladies des yeux; Al-Sadîd al-Dumyâṭî, disciple et ami d'Ibn al-Nafîs, ami aussi d'al-Ṣafadî et médecin du sultan mamlûk Al-Nâṣir Muḥammad, et qui mourut en 1339.

Un médecin juif, dont on ne connaît que le titre honorifique Saᶜd al-Dawla, qui occupa une haute place comme médecin de la cour sous l'il-ḫân Arġûn, mais qui, pendant la dernière maladie de son protecteur, fut emprisonné et mis à mort par ses ennemis (1291).

L'auteur termine en parlant de Barhebraeus qui „in spite of his father's apostasy, is a typical Jewish savant at the end of the period where jews were still allowed to play an important part in the intellectual life of the East".

2) On peut trouver d'amples renseignements sur les médecins arabes (sinon toujours mis au point) dans différents articles, et en particulier dans *Arabische Medizin*, du *Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker* herausgegeben von Dr. August Hirsch, Zweite Auflage durchgesehen und ergänzt von W. Haberling, F. Hübotter und H. Vierordt, 6 volumes, Berlin, 1929—1935.

Notons encore qu'une contribution importante à la pharmacologie islâmique semble être apportée dans une étude que je viens de voir citée en Isis, XXVIII, 1938, p. 572: David Hooper, *Useful plants and drugs of Iran and Iraq*. With notes by Henry Field. Botanical series, Field Museum of Natural History, 9, n° 3, 73—241, 1937.

Quant au *De originibus medicinae arabicae sub Kalifatue*, Lugduni Batav. 1840,

d'Aloys Sprenger, il ne s'agit que d'une courte dissertatio medica inauguralis pro gradu doctoratus, de 31 pages. Nous la citons surtout pour avoir l'occasion de rappeler qu'en plus d'autres ouvrages déjà cités, le même auteur nous a donné *ᶜAbdu-r-Razzaq's dictionary of the technical terms of the sufies,* Calcutta, 1845, ainsi que, en collaboration avec d'autres auteurs; *A biographical dictionary of persons who knew Mohammad of Ibn Hajar al-ᶜAsqalanî,* Calcutta, 1853—1893 (voir App. I, § 3) et *Dictionary of the technical terms* de Mohamed ᶜAlî et-Tuhânawî.

4. — Pour les autres sciences nous n'avons que quelques ouvrages tout-à-fait spéciaux, parmi lesquels nous n'avons à citer que

José A. Sánchez Pérez, *Biografias de matemáticos, árabes que florecieron en España,* Madrid, 1921.

Heinrich Suter, *Das Mathematiker-Verzeichnis im Fihrist des Ibn Abî Jaᶜqûb an-Nadîm.* Abhandl. z. Gesch. d .mathemat. Wissenschaften, Heft 6, 1892.

id., *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke.* Abh. z. Gesch. d. math. Wiss., Heft 10, Leipzig, 1910, avec des *Nachträge und Berichtigungen* dans le Heft 14, 1902, de la même publication.

id., *Beiträge zur Geschichte der Mathematik bei den Griechen und Arabern,* Erlangen, 1922.

A signaler les importantes *Additions et corrections à Suter „Die Mathematiker* etc." publiées par H.-P.-J. Renaud dans Isis, XVII, 1932, p. 166.

Il existe une importante histoire de la mathématique arabe, mais la langue dans laquelle elle est écrite (le turc), ainsi que le fait que la mort (1921) de l'auteur, ancien professeur de l'Université d'Istanbul, a permis seulement la publication des premiers deux volumes sur les quatre dont elle devait se composer, en rendent certainement la consultation difficile et les renseignements nécessairement incomplets. Il s'agit de Ṣâliḥ Zekî, *Aṯâr-i-Bâqiya,* Istanbul, 1911 [1]).

En outre Francisco Vera a consacré deux des petits volumes de sa *Historia de la matemática en España,* c'est-à-dire le IIIe et le IVe, *Arabes y judios (siglos VIII —XI et siglos XII—XVI),* publiés à Madrid en 1933, au sujet qui nous intéresse. Celui-ci est aussi considéré, en partie, dans le volume II, *Los precursores del Renacimiento, Siglos XIII, XIV y XV,* Madrid, 1931 [2]).

Nous pourrions signaler aussi quelques parties d'un ouvrage considérant un champ plus vaste:

Baron Bernard Carra de Vaux, *Penseurs de l'islam,* Paris, 1921—1926, comprenant les parties suivantes: I. *Les souverains, l'histoire et la philosophie politique*; II. *Les géographes, les sciences mathématiques et naturelles;* III. *L'exégèse, la tradition et la jurisprudence;* IV. *La sco-*

lastique, la théologie et la mystique. La musique; V. *Les sectes, le libéralisme moderne.* Mais cet ouvrage, même dans la partie concernant les sciences, ne donne pas une histoire suivie, étant composé de biographies détachées, sur des personnalités choisies. L'ouvrage, néanmoins, est d'une lecture très suggestive, bien que relativement superficiel et écrit en vue du grand public.

Nous ne possédons malheureusement pas une histoire suivie de la physique arabe et de ses applications pratiques. Nous sommes ainsi reduits à devoir consulter presque uniquement des travaux publiés comme articles et éparpillés dans les publications périodiques. Entre ceux-ci viennent en première ligne ceux d'Eilh. Wiedemann, que nous avons eu l'occasion de citer très souvent au cours de ce livre. Une liste complète des travaux sur la science arabe de cet éminent physicien et orientaliste se trouve dans un article de H. J. Seemann, Isis, XIV, 1930, p. 166—186.

Bien qu'il soit question d'un simple article, néanmoins, pour son importance pour la compréhension, non seulement de la science arabe, mais aussi du développement mondial de la dynamique, nous devons rappeler l'article de Salomon Pines (voir note 3). Cet auteur montre que la conception de ce qui a été appelé plus tard *impetus,* et qui, bien qu'en s'en distinguant nettement, peut être considéré comme un précurseur des conceptions de l'*inertie* et de la *force vive,* n'a pas surgi chez les maîtres parisiens du XIIIe siècle, après avoir été deviné par Ioannes le philopon (Philoponos) et être bientôt oublié, mais que, à la suite des études des écrits de ce commentateur du VIe siècle, elle a été admise et élaborée par la grande majorité des *philosophes* et des savants arabes, au moins par ceux de l'islâm oriental. On trouve ainsi une lignée non interrompue de ces „précurseurs", ainsi qu'on a voulu les appeler, de Galileo, dès l'antiquité grecque, à travers les arabes, jusqu'à l'époque de la fondation de la dynamique moderne avec les *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica e i movimenti locali* publiés à Leiden, 1638 (voir mon *Discours* prononcé à Leiden le 18 mai 1938 et les études que j'y ai ajoutées, Archeion, XXI, 1938, p. 193 et suiv.) [3]).

Quant à l'histoire de la chimie (voir aussi le § 6 de cette Bibliographie) nous n'avons pas non plus une véritable histoire de la chimie arabe. Mais nous nous trouvons beaucoup plus proches d'une synthèse satisfaisante que dans le cas de la physique, tout d'abord par les travaux de v. Lippmann, et ensuite par les admirables études de Julius Ruska. Celles-ci ont été si souvent citées au cours de ce livre, qu'il n'est pas nécessaire d'y insister ici.

Quant à l'histoire de la philosophie chez les arabes, et dans l'ambiance de l'islâm, je me borne à citer:

T. J. De Boer, *The history of philosophy in Islam,* London, 1903 (l'édition allemande est de Stuttgart, 1901).

Max Horten, *Die Philosophie des Islam in ihren Beziehungen zu den philosophischen Weltanschauungen des westlichen Orients,* München, 1924.

Salomon Munk, *Mélanges de philosophie juive et arabe, renfermant: Des extraits méthodiques de la „Source de vie" de Salomon Ibn-Gebirol (dit Avicebron), traduits en français sur la version hébraïque de Schem-Tob ibn-Falaquéra, et accompagnés de notes critiques et explicatives; — un Mémoire sur la vie, les écrits et la philosophie d'ibn-Gebirol; — des Notices sur les principaux philosophes arabes et leurs doctrines; — et une Esquisse historique de la philosophie chez les juifs,* Paris, 1859; reproduction fac-similé, Paris, 1927.

Le volume de François Picavet, *Essais sur l'histoire générale et comparée des théologies et des philosophies médiévales,* Paris, 1913, est un recueil d'articles concernant presque exclusivement l'Occident chrétien (je signale comme faisant exception le chap. XIX, *Science, philosophie et théologie dans l'Islam,* et, en partie, le chap. XVI qui s'occupe des légendes surgies dans le monde chrétien concernant Averroes en en faisant „un impie qui a nié la création, la providence, la révélation surnaturelle, la trinité, l'efficacité de la prière, de l'aumône, des litanies, l'immortalité, la résurrection et qui a placé le souverain bien dans la volupté", comme s'exprimait Nicolas Eymeric. J'ajoute ici qu'on attribuait à Averroes un livre contre les *trois imposteurs,* fondateurs des trois religions, dont l'une, le christianisme, est impossible, une autre, le judaïsme, est une religion d'enfants, et la troisième enfin, l'islamisme, est une religion de porcs. Le courant des *libertins* se rattache d'une certaine manière à cette figure, complètement faussée, d'Averroes).

Julius Guttmann, *Die Philosophie des Judentums,* München, 1933 (du même auteur: *Religion und Wissenschaft im Mittelalter und im modernen Denken,* 1922).

David Neumark, *Geschichte der jüdischen Philosophie des Mittelalters nach Problemen dargestellt,* 4 volumes, Berlin, 1907—1928 (dans le premier volume, le deuxième chapitre, de p. 15 à p. 250, de l'*Einleitung* donne une *Allgemeine Charakteristik und Quellen der jüdischen Philosophie*).

Un arabisant que nous avons eu occasion de citer ailleurs, Léon Gauthier, dans un livre imprimé à Paris 1923 (mais qui représente un manuscrit complètement terminé en 1909): *Introduction à l'étude de la philosophie musulmane; l'esprit sémitique et l'esprit aryen; la philosophie grecque*

et la religion de l'islam, fait des réflexions sur le développement de certaines idées métaphysiques issues des grecs mais qui eurent une remarquable diffusion et une grande importance auprès des théologiens et des philosophes musulmans. Dans cela il se base sur une singulière conception de l'esprit aryen, *fusioniste,* qui s'oppose à l'esprit sémitique, *séparatiste;* il retrouve ces caractéristiques, contraires entre elles, dans toutes les manifestations de ces deux „races" [4]).

Les deux volumes de B. Carra de Vaux, respectivement sur Avicenna et sur al-Ġazzâlî, cités au § 17 n. 5 et au § 19, n. 5, renferment des vues générales sur l'évolution de la philosophie arabe.

1) Une très ample analyse de cet ouvrage par A. Adnan se trouve en Isis, XIX, 1933, p. 506—515. L'auteur de ce compte-rendu affirme, en résumant, que cet ouvrage „will be of great value to students of the history of mathematics. It should interest also the Orientalists. Not only has the author gone directly to the original works and manuscripts, but, being an Oriental himself and familiar with Oriental languages both in letter and spirit, he was able to avoid erroneous interpretations. His Occidental training and vast knowledge coupled with his unusual intellectual ability enabled him to handle the intricate Oriental and Mediaeval material with an admirable scientific outlook and an impartial and clear judgment".

2) Cet ouvrage, d'ailleurs, tout en étant composé avec habileté, n'est pas le fruit de recherches personnelles; il ne fait que donner ce qu'on peut trouver même ailleurs, en répétant, quelques fois, les vieilles erreurs. Il est regrettable qu'à une époque où les arabisants espagnols (voir *al-Andalus*) avaient déjà adopté une orthographe rationelle pour les transcriptions de l'arabe, on trouve dans cet ouvrage les vieux noms espagnolisés, que la plupart des lecteurs étrangers ne réussiront pas à identifier.

3) Une contribution tout-à-fait importante à la connaissance de la mécanique (plus particulièrement la dynamique) arabe, a été apportée par S. Pines, dans un article sur *Les précurseurs musulmans de la théorie de l'impetus,* à paraître dans le fascicule de septembre 1938 (vol. XXI) d'Archeion.

C'est Emil Wohlwill qui, dans *Ein Vorgänger Galileis im 6. Jahrhundert* (Physikalische Zeitschrift, VII, 1906, p. 23), puis dans d'autres écrits, a attiré tout d'abord l'attention sur la critique que Ioannes le philopon exerça contre la dynamique d'Aristoteles et aussi sur la nouvelle théorie de l'*impetus* que nous trouvons pour la première fois exposée chez cet alexandrin du VIe siècle (voir Brunet et Mieli, *Histoire des sciences. Antiquité,* p. 964—970, où nous avons d'autre part reproduit de nombreux passages de cet auteur concernant ce sujet, et en particulier celui sur le mouvement des projectiles). Plus tard Pierre Duhem, particulièrement dans son troisième volume d'*Etudes sur Léonard de Vinci* portant en sous-titre: *Les précurseurs parisiens de Galilée,* Paris, 1913, a mis en lumière la contribution apportée à cette théorie de l'*impetus* (différente, il est vrai, de celle qui surgira avec Galileo et préludera au principe généralisé d'inertie) par les maîtres nominalistes parisiens du XIVe siècle, et en particulier par Jean Buridan, Albert de Saxe et Nicolas Oresme. Plus récente est la publication (Michalski, 1927), concernant l'adhésion, en 1320 de Franciscus Marchia à cette théorie, alors que tout particulièrement importante est la découverte que le premier écrivain latin connu qui expose cette théorie est Petrus Ioannis Olivi (1248/9—1298); voir Bernhard Jansen, *Olivi, der*

älteste scholastische Vertreter des heutigen Bewegungsbegriffs, Philosophisches Jahrbuch der Görresgesellschaft, XXXIII, 1920, ainsi que l'édition que cet auteur a fait des *Quaestiones* d'Olivi (Quaracchi, 1922 et seg.). Pines vient de montrer qu'en dépit de ce qu'on supposait, et même qu'on affirmait (par exemple pour Avicenna), cette théorie de l'*impetus,* probablement dérivée de Philoponos, se trouve chez plusieurs savants arabes. „En effet, écrit S. Pines, Avicenne et, pour autant que j'aie pu recueillir leur opinion sur ce problème, *tous* les philosophes de l'Orient musulman, dont il était le chef incontesté, si parfois âprement critiqué, ont professé une théorie apparentée ou identique à celle de l'impetus et à celle de Jean Philopon". Cette théorie se trouve même plus développée que dans les passages que nous connaissons du commentateur grec. „Les ressemblances entre les doctrines des philosophes arabes partisans de cette explication et celles des adhérents latins de la théorie de l'impetus, écrit aussi S. Pines, sont éclatantes, ne se limitent pas au principe fondamental de cette théorie, également postulé par les musulmans et les chrétiens. Ainsi, Olivi désigne la notion que Buridan appellera *impetus* par le terme *inclinatio violenta,* équivalent étymologique et sémantique de l'expression arabe *mayl qasrī"*.

Parmi ceux qui ont plus particulièrement élaboré cette théorie, outre Ibn Sînâ, Pines cite Awḥad al-Zamân Abû al-Barakât al-Baġdâdî (mort très vieux vers 1164/74) sur lequel il annonce une étude plus étendue, à publier prochainement dans la Revue des études juives.

D'autres sont Faḫr al-dîn (voir § 17, n. 3), Naṣîr al-dîn, (voir § 29), etc.

En Ibérie la théorie n'était pas acceptée par tous les *philosophes,* qui s'en tenaient plutôt à Aristoteles. Pourtant al-Bitrûğî (voir § 43) est un de ceux qui suivent Avicenna dans cette conception mécanique.

Quant à Abû al-Barakât, nous donnons ici les renseignements suivants qui n'ont pas été mis à leur place (§ 33). Hibat Allâh b. ᶜAlî Ibn Malkâ Abû al-Barakât al-Baladî al-Yehudî al-Baġdâdî, dit Awhad al-zamân fut médecin du calife al-Mustanğid Billâhi (1160—1170). Son chef d'œuvre est le *Kitâb al-muᶜtabir.* Il s'occupe, outre que de médecine, de plusieurs questions de physique. Ainsi, à part ses études sur le mouvement, il composa, paraît-il, vers 1117 un petit écrit étudiant la raison pour laquelle les étoiles peuvent être vues la nuit et non pas le jour. Une étude par E. Wiedemann sur cet écrit, se trouve dans l'Eders Jahrbuch der Photographie, 1909.

Je prends l'occasion de citer ici une récente étude de P. Kraus„ *Les „controverses" de Fakhr al-dîn Râzî,* Bulletin de l'Institut d'Egypte, XIX, 1937, p. 187—214.

4) J'ai employé plusieurs fois dans ce livre le mot *race.* Pour éviter des mésententendues regrettables, je tiens à préciser que je le fais dans un sens vague, exprimant surtout des ensembles caracterisés par la langue, la civilisation, etc. des peuples considérés. Je n'envisage d'ailleurs pas des *races* dans un sens biologique.

5. — Quant à la géographie arabe, elle a fait l'objet non seulement d'ouvrages spéciaux, mais aussi de collections particulières. On peut trouver beaucoup de renseignements sur ce sujet dans Francesco Gabrieli, *Saggio di una bibliografia geografica arabo-occidentale,* Archeion, VI, 1925, p. 33.

Une étude ancienne, mais toujours digne de considération est:

Joseph Toussaint Reinaud, *Introduction générale à la géographie des arabes*, qui forme le premier volume de *La géographie d'Aboul Féda* (voir App. I, § 2, n. 1).

Egalement un peu ancienne, mais historiquement importante, est Joachim Lelewel, *Géographie du moyen-âge*, 4 vol., plus un vol. de cartes, Bruxelles, 1852—1857, dont une bonne partie s'occupe de la géographie arabe. L. Marcel Devic, *Coup d'œil sur la littérature géographique arabe au moyen-âge*, Paris, 1882 n'est qu'une courte brochure de 39 pages. Voir aussi Ch. R. Bearle, *The down of modern geography*, voll. I et II, London, 1887 et 1901; vol. III, Oxford, 1906, plus récent, et qui s'occupe complètement des arabes.

Les publications cartographiques de Konrad Miller, dont nous parlons longuement au § 44 n. 5, doivent être aussi rappelées ici.

Nous pouvons mentionner ici un ouvrage important, Richard Hennig, *Terrae incognitae, Eine Zusammenstellung und kritische Bewertung der wichtigsten vorkolumbischen Entdeckungsreisen an Hand der darüber vorliegenden Originalberichte*, Leiden, E. J. Brill. De cet ouvrage, prévu en 4 volumes, le premier, *Altertum bis Ptolemäus*, paru en 1936, considère une période qui se trouve en déhors de notre sujet. Par contre les deux autres volumes parus, *200—1200 n. Chr.*, 1937, et *1200—1415 n. Chr. (Beginn des Entdeckungs-Zeitalters)*, 1938, renferment de nombreux chapitres concernant le monde musulman. Le quatrième volume est prévu pour 1939.

Je cite entre autres, comme exemples, les chapitres: 84, *Der Austausch von Gesandtschaften zwischen Karl dem Grossen und Harun al-Raschid;* 87, *Die erste Afrikafahrt der Normannen;* 88, *Eine maurische Gesandtschaftsreise nach Skandinavien;* 89, *Sallam der Dolmetscher an der „Gog und Magog-Mauer";* 92, *Ibn Wahab in Nanking;* 96, *Normannen am Kaspischen Meer und in Bagdad;* 97, *Eine arabische Gesandtschaft in Bulgar an der Wolga;* 98, *Arabische Händler in Nordrussland und am Nördlichen Eismeer;* 99, *Ibrahim ibn Jaqub an der mecklenburgischen Ostsee und in Mitteldeutschland;* 110, *Arabische „Abenteurer" im Atlantischen Ozean;* 113, *Edrisi's Weltkarte und das arabisch-chinesische Weltbild des 12. Jhds.;* 114, *Rabbi Benjamins Reisen in Vorderasien und Nordafrika;* 118, *Tschang-tschun's Reise durch Innerasien* (et les suivants 119—122 concernant les voyages à Karakorum et chez les mongols); 126, *Die China-Reise des Marco Polo;* 139, *Ibn Battuta's Weltreise;* 148, *Ibn Battuta im Niger-Gebiete;* 155, *Clavijo's Gesandtschaftsreise nach Samarkand.*

Chaque chapitre de l'ouvrage comprend des textes traduits en allemand,

suivis de commentaires et de considérations très développés, dans lesquels l'auteur, avec la compétence qu'universellement on lui reconnaît, ainsi qu'avec un esprit très souvent combattif, examine d'importantes questions d'histoire de la géographie, qui dépassent presque toujours le cadre plus restreint des textes reproduits, et exerce une critique quelquefois sévère sur les idées généralement acceptées. Nous croyons utile de rappeler quelques-unes de ces questions, en complétant ainsi ce que nous avons dit au cours de cet ouvrage.

Le chap. 81, *Ein chinesischer Heereszug durch den Pamir und Hindukusch ins Indusgebiet,* ne nous renseigne pas seulement sur l'expédition de montagne accomplie (747) par Kao Sien Či sur l'ordre de l'empereur Huang Tsung, et qui par son caractère extraordinaire constitue un exploit unique dans l'histoire. Il apporte aussi des précisions intéressantes sur les rapports entres musulmans et chinois, qui d'ailleurs aboutirent à des hostilités et à la bataille près du fleuve Talas, dont nous avons parlé au § 6. Cette bataille eut une curieuse conséquence rentrant dans le domaine de l'histoire des arts techniques: l'introduction de l'industrie du papier à Samarqand. Un prisonnier de guerre chinois, en effet, dont le nom était Tsai-lun, apprit aux musulmans cette fabrication, déjà en usage depuis longtemps en Chine.

Le chap. 82, *Der irische Mönch Fidelis im „Suezkanal",* nous montre comment pendant la période allant de la conquête de l'Egypte par ᶜAmr jusqu'à 767, un canal navigable reliait le bras oriental du Nil à la Mer Rouge. Ce canal fut fait détruire par le calife al-Manṣûr pour des raisons politiques.

Ibn Ḫurdâḏbih, ainsi que d'autres écrivains arabes, parlent du voyage fait par l'„*interprète*" Sallam pour trouver la célèbre muraille des Gog et Magog, mentionnée même dans le *Quʾrân* (voir Hennig chap. 89); le géographe cité reproduit en plus le rapport que l'*interprète* aurait présenté au calife al-Wâṯiq, qui l'avait envoyé pour cette recherche. On a souvent exprimé l'opinion que ce voyage n'existait que dans l'imagination de quelques écrivains. Or, c'est à juste titre que Hennig soutient la réalité du voyage, montre le grand intérêt géographique qu'il présente, et identifie la muraille visité par Sallam avec la Grande Muraille de la Chine.

Les chapitres 97 et 98 contiennent d'intéressants passages d'Ibn Faḍlân (voir § 22) et discutent ses voyages chez les Bulgares et dans la Russie septentrionale.

Le passage d'al-Idrîsî qui se trouve en tête du chap. 110, est interprété par Hennig d'une manière que nous croyons très juste. Il ne s'agit évidem-

ment pas de *précurseurs* de Cristoforo Colombo. Par contre nous ne pouvons aucunement consentir avec les opinions émises par lui à propos du mystérieux voyage des frères Ugolino et Vadino Vivaldi et de Thedisio Doria (chap. 130). Nous pensons qu'Alberto Magnaghi (*Precursori di Colombo?*, Roma, 1935) ait bien interprété ce fait historique, en supposant que ces navigateurs, en quittant en 1291 le port de Genova, avaient l'intention de chercher l'Orient par la voie de l'Occident, et qu'ils sont disparus dans l'Atlantique en tentant le voyage qui deux siècles plus tard devait donner tant de gloire à un autre fils de Genova.

Les considérations sur al-Idrîsî au chap. 113, peuvent servir de complément intéressant à ce que nous disons au § 44. Notons en particulier la remarque faite par Hennig, de laquelle résulte que le grand géographe ibéro-siculo-arabe avait sur l'Extrême Orient des connaissances certainement moins détaillées que celles qu'on trouve ordinairement dans les géographes de l'islâm oriental, et, à plus forte raison, que celle qu'avaient les navigateurs et les marchands.

Quant au fait indiqué au chap. 123, *Der erste Europäer am Niger*, c'est-à-dire que Ramon Lull dans le passage cité ait voulu parler d'un voyage historiquement fait par un européen, nous sommes d'une opinion absolument opposée à celle de Hennig. Ainsi que nous l'indiquons au § 61, Lull, dans son *Blanquerna*, qui est un roman mystique, présente soi-même sous le nom du protagoniste qui est aussi le „pape". Les renseignements que l'écrivain catalan donne sur l'Afrique saharienne sont certainement dus aux vastes connaissances qu'il avait acquises chez les arabes, et d'un certain point de vue méritent confiance, mais on ne peut aucunement donner la valeur d'évènements réels aux voyages indiqués par l'auteur et qui ne sont que le fruit de l'imagination.

Comme on peut le voir par ces courtes indications, le livre de Hennig est extrêmement intéressant et sérieux. Il faut seulement regretter que les noms arabes soient donnés dans une transcriptions tout-à-fait inadéquate et même pouvant amener à des confusions et à des erreurs. En plus je dois protester avec force contre l'emploi d'un pluriel inexistant *Poli* pour indiquer les membres de la famille Polo (Sarton commet la même erreur dans son *Introduction*) et pour le fait d'appeler *Carpini* (il n'est pas le seul!) Fra Giovanni dal Pian del Carpine (où Pian del Carpine est le nom de son village natal, qui, probablement, correspond au Pian Castagnaio actuel; *de Plano Carpini* où *Carpini* est un génitif').

Nous avons ensuite des collections d'ouvrages géographiques, soit dans le texte, soit dans des traductions, et souvent accompagnés de notes et d'amples introductions. Nous citons:

Bibliotheca geographorum arabicorum, publiée par M. J. De Goeje, à Leiden, à la Maison E. J. Brill. Les huit volumes parus contiennent les ouvrages de: 1°, al-Iṣṭaḫrî (voir § 22); 2° Ibn Ḥawqal (§ 22); 3°, al-Maqdisî (§ 17); 4°, Index aux trois premiers volumes de la collection; 5°, Al-Hamadânî (§ 22); 6°, Ibn Ḫurdâḏbah (§ 14); 7°, Al-Yaᶜqûbî (§ 14); 8°, Le *Tanbîh* d'al-Masᶜudî (§ 22).

Bibliothek arabischer Historiker und Geographen, publiée par Hans von Mžik, Wien. Les six volumes parus contiennent: 1°, Das *Kitâb al-wuzarâ' wa-l-kittâb* des Abû ᶜAbdallah Muḥammad Ibn ᶜAbdûs al-Ǧahšiyârî [2]), 1926—28; 2°, la traduction de l'ouvrage précédent sous le titre de *Das Buch der Wezîre und Staatssekretäre,...*; 3°, Das *Kitâb sûrat al-arḍ* des Abû Ǧaᶜfar Muḥammad Ibn Mûsâ al-Ḫuwârizmî, 1926 (voir § 14); 4°; la traduction de l'ouvrage précédent sous le titre de *Das Buch der Erdkarte,* 1932; 5°, *Das Kitâb ᶜaǧâ'ib al-akâlîm al-sabᶜa* des Suhrâb (voir § 22, n. 2); 6°, la traduction de l'ouvrage précédent sous le titre de *Das Buch der Wunder der Klimate, ...*

Bibliothèque des géographes arabes publiée par Gabriel Ferrand à Paris, chez Geuthner. Cette collection avait été conçue comme une sorte de suite à la Bibliotheca de De Goeje, et devait surtout renfermer des traductions et des commentaires. La mort de l'auteur n'a permis, de son vivant, que la publication des deux volumes suivants:

Gabriel Ferrand, *Introduction à l'astronomie nautique arabe,* 1928 (voir à ce propos: Intr. I, § 4, n. 10).

Ibn Faḍl al-ᶜOmari, *Masâlik el-abṣâr fî mamâlik el-amṣâr.* I. *L'Afrique moins l'Egypte.* Traduit et annoté par M. Gaudefroy-Demombynes, 1927 (En Appendice extraits du *taᶜrif* d'al-ᶜUmarî et de quelques écrits d'al-Maqrîzî) (voir App. I, § 3 et 4).

La collection est temporairement interrompue, mais je crois intéressant de donner la liste des volumes annoncés, soit pour montrer le choix qui avait été fait, soit pour indiquer les auteurs qui se sont particulièrement occupés des géographes indiqués et qui, probablement, publieront dans un temps plus ou moins rapproché leurs traductions ou leur commentaires.

Ibn Ḫurdaḏbah, *Liber viarum et regnorum* (voir § 14) par Gabriel Ferrand.

Al-Yaᶜqûbî, *Livre des pays* (§ 14) par Gaston Wiet.

Ibn al-Faqîh al-Hamaḏânî, *Compendium libri Kitâb al-buldân fait vers 902* (§ 22) par Henri Massé.

Abû ᶜAlî Aḥmad b. ᶜUmar Ibn Rustah, *Liber gemmarum pretiosarum (vers 903)* par Gaston Wiet.

Al-Iṣṭaḫrî, *Viae regnorum* (§ 22) par Muh. Ben Cheneb.

Qudâma b. Ǧaᶜfar, Extraits du *Livre de l'impôt foncier* (§ 22) par Gabriel Ferrand.

Al-Muqaddasî, *Descriptio imperii moslemici* (vers 985) (§ 22), nouvelle édition par William Marçais.

Al-Bakrî, *Dictionnaire géographique* (§ 40) par M. Benhamouda.

Al-Idrîsî, *Livre de la récréation de l'homme désireux de connaître les pays* (§ 44), édition complète (avec les cartes) par G. Ferrand et M. Gaudefroy-Demombynes.

Ibn Ǧubayr, *Voyages* (§ 44) par M. Gaudefroy-Demombynes.

Abû Ḥâmid al-Mâzinî, *Tuhfat al-albâb* (§ 44) par Gabriel Ferrand.

Zakarîyâ b. Muḥammad b. Muḥmûd al-Qazwînî, *Kitâb ᶜagâ'ib al-maḫlûqat* et *Kitâb aṯâr al-bilâd* (§ 29) par Louis Mercier.

Instructions nautiques et routiers arabes et portugais des XVe et XVIe siècles par Gabriel Ferrand (voir App. I, § 4, n. 10).

L'Océan Indien au moyen-âge par Gabriel Ferrand.

Des ouvrages plus spéciaux, mais intéressants à différents points de vue sont: Paul Schwarz, *Iran im Mittelalter nach den arabischen Geographen*, 7 volumes et un *Gesammtregister*, Leipzig, 1896—1929. Maximilian Streck, *Die alte Landschaft Babylons nach den arabischen Geographen*, 2 vol. Leiden, 1900/1.

On peut citer aussi

Régis Blachère, *Extraits des principaux géographes arabes du moyen-âge*, Paris, 1932. Cet ouvrage, contenant des textes choisis (53) d'environ 20 auteurs, a été fait surtout au point de vue de l'enseignement de l'arabe. Néanmoins soit les passages, reproduits dans le texte original, soit les introductions (en français) et les notes, peuvent rendre des services à l'historien des sciences.

1) Cet écrivain, que nous n'avions pas cité auparavant, est mort en 942.

6. — Les (bonnes) histoires modernes des sciences particulières, renferment nécessairement une partie concernant la science arabe. Il faut dire cependant que, en général, les renseignements qui y sont donnés, ne sont pas puisés directement aux sources, qu'ils dérivent plusieurs fois de nombreux intermédiaires successifs, et que souvent ils sont basés sur des traductions médiévales contre lesquelles, en tant que sources pour l'histoire de la science arabe, nous avons déjà mis en garde le lecteur (voir § 64). Pour l'usage des lecteurs qui ne sont pas familiers avec l'histoire de la science en général, je cite quelques-unes parmi ces histoires, en choisissant les meilleures, mais en remarquant que, de règle,

elles ne seront pas d'une aide très grande pour les arabisants, alors qu'elles pourront assez souvent donner de faux renseignements et ainsi induire en erreur ceux qui n'ont pas fait des études spéciales sur la science arabe. Je cite d'ailleurs seulement des ouvrages tout-à-fait modernes, en négligeant les gros travaux classiques (par exemple Montucla, Cantor, pour les mathématiques, Delambre, Lalande, R. Wolf, pour l'astronomie, Aug. Heller, pour la physique, H. Kopp, pour la chimie, Joh. Beckmann, pour les arts techniques, Ernst H. F. Meyer pour la botanique, Curt Sprengel, Francesco Puccinotti, Ch. Daremberg, H. Haeser, pour la médecine, etc.). On pourra trouver des indications exactes dans notre volume, Mieli et Brunet, *Histoire des sciences*.

Mathématiques, astronomie et physique:

David Eugene Smith, *History of mathematics,* 2 vol. Boston, 1923, 1925. Très bref, mais avec de bonnes remarques sur la mathématique arabe.

Gino Loria, *Storia delle matematiche.* 3 vol. Torino, 1929—1933.

Johannes Tropfke, *Geschichte der Elementar-Mathematik.* 2e éd., 7 volumes, 1921—1924; de la troisième édition sont publiés jusqu'à présent les trois premiers volumes, ibid. 1930—1937. Cette histoire considère séparément le développement des différents sujets considérés par les mathématiques. Aussi ne peut-on pas y trouver une histoire suivie des mathématiques arabes. Mais les résultats qu'ils ont obtenus ont été soigneusement référés à leurs places et avec une compétence remarquable.

Ernst Zinner, *Geschichte der Astronomie,* Berlin, 1931. Très bonne, mais manquant presque complètement de documentation et de citations bibliographiques [1]).

Pierre Duhem, *Le système du monde de Platon à Copernic,* cinq volumes (sur les dix projetés), Paris, 1913—1917. On vient d'ailleurs de trouver le manuscrit des autres volumes et on attend leur publication dans un temps relativement proche. Duhem étudie largement les systèmes astronomiques et physiques des arabes; ses connaissances d'ailleurs se basent surtout sur les traductions latines médiévales. Du même auteur, *L'évolution de la statique,* 2 vol., Paris, 1905, 1906; *Essai sur la théorie physique de Platon à Galilée,* Paris, 1909; *Etudes sur Léonard de Vinci,* 3 vol., Paris, 1905, 1915: s'occupent seulement incidemment de science arabe, mais sont de la plus haute importance pour l'Occident chrétien des XIIe et XIIIe siècles. Sur l'œuvre de Duhem, voir Archeion, XIX, 1937, p. 121—151 [2]).

J. L. E. Dreyer, *History of the Planetary Systems from Thales to Kepler,* Cambridge, 1906.

Pour la physique on peut citer Ernst Gerland, *Geschichte der Physik von den ältesten Zeiten bis zum Ausgange des achtzehnten Jahrhunderts*, München, 1913, assez au point quant à la physique arabe, en tenant compte de ce que l'on pouvait savoir alors à travers des études en langues européennes.

Quant à la chimie, toutes les histoires générales de cette science sont complètement insuffisantes en ce qui concerne la chimie ou alchimie arabe. On n'a donc qu'à citer:

Edmund O. von Lippmann, *Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*, 2 vol., Berlin, 1919, 1931; il s'agit d'un ouvrage d'une érudition extraordinaire, où de nombreux renseignements sur l'alchimie ancienne (grecque) et médiévale (arabe, occident chrétien, etc.) ont été soigneusement rassemblés et élaborés. Du même auteur il faut citer des recueils où il est souvent question de sujets qui intéressent la science arabe et sa transmission: *Abhandlungen und Vorlesungen zur Geschichte der Naturwissenschaften*, 2 vol., Leipzig, 1906 et 1913, et *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, Berlin, 1923; ainsi que sa magistrale *Geschichte des Zuckers*, 2e éd., Berlin, 1929, dont un supplément a paru en 1934.

Nous avons cité les ouvrages principaux de M. Berthelot sur l'alchimie ancienne, arabe et du moyen-âge chrétien (voir § 8, n. 7). En négligeant ici d'autres auteurs, il faut rappeler enfin que nous devons à Julius Ruska toute une série d'importantes publications, dont on trouvera les titres et l'examen en plusieurs parties de cet ouvrage. On doit souhaiter que l'auteur voudra écrire une histoire générale de l'alchimie arabe, pour laquelle personne n'est mieux préparé que lui.

Pour l'histoire de la technique Franz Maria Feldhaus, *Die Technik der Antike und des Mittelalters*, Potsdam, 1931, ne donne que quelques renseignements sur notre sujet, et sans aucune citation documentaire; on trouvera mieux dans son ouvrage à forme de dictionnaire, *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker*, Leipzig, 1914.

Toutes les histoires de la biologie sont insuffisantes en ce qui concerne la science arabe. Des histoires générales de la médecine, la meilleure, autant en géneral que de notre point de vue, est

Max Neuburger, *Geschichte der Medizin*, 2 vol. Stuttgart, 1906 et 1911. C'est le deuxième volume qui nous intéresse particulièrement pour notre sujet (de p. 139 à 232). On possède aussi une traduction anglaise, Oxford, 1919 et 1925.

Les autres ne donnent que de courts aperçus sur la véritable médecine arabe; elles s'occupent par contre amplement de la médecine occidentale des Xe, XIe, XIIe et XIIIe siècles:

Karl Sudhoff, *Kurzes Handbuch der Geschichte der Medizin,* Berlin, 1922.

Paul Diepgen, *Geschichte der Medizin,* 5 petits vol., Berlin, 1923—1928.

Fielding H. Garrison, *An introduction to the History of Medicine.* 4e éd. Philadelphia, 1929.

Arturo Castiglioni, *Storia della medicina,* 2e éd. Milano, 1936 (c'est seulement cette deuxième édition qui mérite notre attention au point de vue de notre sujet) [3]).

Johannes Berendes, *Die Pharmazie bei den alten Culturvölkern,* 2 vol., Halle a. S., 1891; Hermann Schelenz, *Geschichte der Pharmazie,* Berlin, 1904.

Quant aux histoires de la philosophie il suffit de renvoyer à la onzième édition du célèbre ouvrage de Friedrich Überweg, *Grundriss der Geschichte der Philosophie,* dont le deuxième volume, *Die mittlere oder die patristische und scholastische Zeit,* Berlin, 1928, qui avait été auparavant réélaboré par Rudolf Reicke et Max Heinze, et a été maintenant complètement refondu et publié par Bernhard Geyer, s'occupe de la philosophie médiévale. Il est notoire que cette publication se distingue surtout à cause de sa très riche bibliographie. Le § 28 (p. 287—325 et 715—723), *Die syrische und arabische Philosophie,* est dû à Max Horten; le § 29 (p. 325—342 et 723—728) s'occupe de *Die jüdische Philosophie* [4]).

De Lacy O'Leary, *Arabic thought and its place in history,* London, 1922, est un ouvrage intéressant, qu'on lit avec plaisir et facilité, pouvant orienter le débutant en ce qui concerne les traits fondamentaux de la pensée „arabe" et son influence sur le monde chrétien.

Quant à *The legacy of islam,* edited by the late Sir Thomas Arnold and Alfred Guillaume, Oxford, 1931, c'est un ouvrage très inégal mais, dans sa plus grande partie, bien important. Il s'ouvre curieusement par un chapitre *Spain and Portugal* par J. G. Trend, suivi d'un autre sur *The crusades* par Ernest Baker. Ensuite, à côté d'autres qui nous intéressent moins directement (*Islamic minor arts* par A. H. Christie, *Islamic art* par Th. Arnold, *Architecture* par Martin S. Briggs, *Literature* par H. A. R. Gibbs, *Law and society* par David de Santillana), nous en trouvons certains consacrés aux sujets mêmes qui font l'objet de ce livre, et qui ont été rédigés par des maîtres de l'histoire des sciences ou de disciplines apparentées. Ces chapitres sont les suivants: *Geography and commerce* par J. H. Kramers, *Mysticism* par R. A. Nicholson, *Philosophy and theology* par A. Guillaume, *Science and medicine* par Max Meyerhof, *Music* par H. G. Farmer, *Astronomy and mathematics* par B. Carra de Vaux. On peut seulement observer qu'il n'y a pas seulement dans ce livre

le récit de ce que l'islâm nous a *légué*, mais *aussi*, d'une manière inégale parfois, de ce que l'islâm a *fait*.

Ce volume fait partie d'une collection de différents *legacies*, dont nous ne citons que *The legacy of Israel*, dans lequel le chapitre *The jewish factor in medieval thought* par Charles Singer et Dorothea Waley Singer est d'une importance remarquable pour notre sujet.

Citons enfin Hilmi Zia, *Türk Teffefürü Tarihi* (Histoire de la pensée turque), Istanbul, 1933, un livre écrit en turc, que nous ne connaissons que par le compte rendu publié par A. Adnan dans Archeion, XVII, 1935, p. 288, auquel nous renvoyons le lecteur [5]).

1) L'auteur, très précis et renseigné sur les faits de détails, a la tendance de déformer la conception générale de l'histoire en faveur d'un germanisme à outrance. Ainsi toute l'astronomie moderne, à le croire, n'est qu'une *Sternkunde der Germanen*.

2) Aussi Duhem montre souvent un esprit sectaire qui le porte à chercher à fausser la vérité, ce qu'il fait, parfois, avec une habileté peu commune, par des réticences ou des omissions. Duhem cherche surtout à glorifier la science „catholique"; il est en outre atteint d'une phobie systématique contre Galileo et contre tout ce qui peut glorifier l'œuvre de ce savant. Il était nécessaire de mettre en garde le lecteur contre un historien qui pourtant a apporté des contributions vraiment remarquables à l'histoire des sciences.

3) Un médecin qui a traité de manière suggestive plusieurs questions historiques pouvant en partie intéresser les lecteurs de cet ouvrage, est Sir T. Clifford Allbutt, dont je signale les ouvrages suivants: *Science and mediaeval thought*, London, 1900; *The historical relations of medicine and surgery*, London, 1905; *Greek medicine in Rome (with other historical essays)*, London, 1921.

Signalons aussi une suite de monographies concernant les textes sacrés des religions monothéistes: Wilhelm Ebstein, *Die Medizin im alten Testament*, Stuttgart, 1901; id. *Die Medizin im neuen Testament und im Talmud*, ibid. 1903; Karl Opitz, *Die Medizin im Koran*, ibid. 1906.

4) Un auteur, Henry Osborn Taylor, qui dans *The classical heritage of the middle ages*, New York, 1901, avait examiné le passage, opéré du quatrième au septième siècle, de la mentalité antique à celle du moyen-âge, tout spécialement dans la pensée philosophique et dans les manifestations de l'art, a étendu son étude à toute la pensée médiévale de l'Europe chrétienne dans *The mediaeval mind*, 3e éd., 2 vol. London, 1919. Cette ouvrage, très intéressant, même pour nous, ne considère d'ailleurs qu'indirectement la science arabe.

5) Une grande partie de la pensée dite „arabe" est comprise ici dans la pensée *turque*.

7. — On trouvera beaucoup de renseignements sur la vie des savants ou sur la bibliographie de leurs œuvres dans des traités concernant l'histoire littéraire des peuples islâmiques ou assujettis à l'islâm. Quelques-uns seront même indispensables pour ceux qui désirent travailler sur le sujet.

Carl Brockelmann, *Geschichte der arabischen Literatur,* 2 vol. Weimar, 1898, 1902. Ouvrage fondamental. On publie actuellement à Leiden deux volumes de *Supplement-Bände,* dont le premier a paru, 1936—37. Un volume beaucoup plus court du même auteur, et destiné surtout aux non-arabisants, est *Geschichte der arabischen Literatur,* Leipzig, 1901, publié dans une collection (*Die Literaturen des Ostens in Einzeldarstellungen*) où se trouve aussi Paul Horn, *Geschichte der persischen Literatur,* Leipzig, 1901.

Edward G. Browne, *A literary history of Persia,* 4 vol. Cambridge, 1920—1930. Dans une première édition de cet ouvrage, le premier volume, London, 1902 porte comme soustitre *From the Earliest times to Firdawsi;* le deuxième, London, 1906, *From Firdawsi to Saᶜdi,* c'est-à-dire jusqu'à l'époque de la conquête mongole; le troisième, *History of Persian Literature under Tartar dominion, 1265—1502.* Cet ouvrage de Browne est tout-à-fait fondamental pour la connaissance des écrivains îrâniens, et s'occupe aussi avec détails des écrivains scientifiques.

J. Hammer-Purgstall, *Literaturgeschichte der Araber,* 7 vol., Wien, 1850/6, complètement vieillie, d'ailleurs.

Des ouvrages plus spéciaux, mais du même genre, sont

H. F. Wüstenfeld, *Die Übersetzungen arabischer Werke in das Lateinische seit dem XI. Jahrhundert.* Göttingen, 1877.

H. F. Wüstenfeld, *Die Geschichtschreiber der Araber und ihre Werke.* Göttingen, 1877.

Moritz Steinschneider, *Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters.* Berlin, 1893.

Moritz Steinschneider, *Die arabische Literatur der Juden.* Frankfurt, 1902.

Moritz Steinschneider, *Die europäischen Übersetzungen aus dem Arabischen,* Sitz.-Ber. Akad. Wien, CLVII, 1905.

Francisco Pons Boigues, *Ensayo bio-bibliográfico sobre los historiadores y geógrafos arábigo-españoles,* Madrid, 1898.

Les ouvrages

Clément Huart, *Littérature arabe,* Paris, 1902, 2e éd. corrigé 1912, et A. González Palencia, *Historia de la literatura arábigo-española,* Barcelona, 1928, tout en étant bien faits, ne donnent qu'un bref aperçu sur les sujets indiqués.

Quant aux traductions latines d'ouvrages scientifiques arabes publiées depuis le début de l'imprimerie jusqu'à 1500, je renvoie au précieux ouvrage d'Arnold C. Klebs, *Incunabula scientifica et medica. Short title list,* Bruges, 1938 (reprinted from Osiris, Vol. IV). Il est notoire qu'une

grande quantité de ces traductions a été justement imprimée à cette époque-là.

Je signale encore:

Israel Abrahams, *A Literary History of the Jews,* London, ... (le même écrivain est l'auteur de *Jewish Life in the middle ages,* London, 1896; nouvelle édition 1932).

Anton Baumstark, *Geschichte der syrischen Literatur.* Bonn, 1922 [1]).

G. Graf, *Die christlich-arabische Literatur bis zur fränkischen Zeit (Ende des XI. Jahrh.)*, Strassburg, 1905.

1) Du même auteur *Syrisch arabische Biographien des Aristoteles. Syrische Commentare zur* εἰσαγωγή *des Porphyrios.* Leipzig, 1900.

8. — Nous pouvons trouver une aide dans plusieurs ouvrages qui ne considèrent pas les sciences, mais qui peuvent nous fournir des renseignements utiles; en tous cas ils sont de grande importance pour faire connaître l'ambiance ou le cadre politique.

Adam Mez, *El Renacimiento del Islam.* Traducción por Salvador Vila, Madrid, 1936 (l'édition originale allemande, Freiburg i. B., 1922, publiée posthume, est pleine de défauts dûs au fait que l'auteur n'a pas pu donner les derniers soins au manuscrit; ces défauts ont éte corrigés dans cette traduction très soigneuse, dans laquelle on a adopté aussi une transcription rationnelle des mots arabes).

Ignaz Goldziher, *Vorlesungen über den Islam,* Heidelberg, 1910; 2e éd. 1925; id. *Le dogme et la loi de l'islam,* Paris, 1920; *Muhammedanische Studien,* 2 vol., Halle, 1889/90; *Die islamische und jüdische Philosophie des Mittelalters* (faisant partie de Die Kultur der Gegenwart I 5, 2. Aufl. 1913); ainsi que de nombreux autres travaux du même auteur (on peut consulter: Bernard Heller, *Bibliographie des œuvres d'Ignaz Goldziher,* Paris, 1927) envisageant la culture générale des peuples islâmiques, les questions religieuses, celles de jurisprudence, etc. etc.

Alfred von Kremer, *Geschichte der herrschenden Ideen des Islams,* 1868; *Culturgeschichtliche Streifzüge auf dem Gebiete des Islams,* Leipzig 1873; *Culturgeschichte des Orients unter den Chalifen,* 2 vol. Wien, 1875—1877.

Theodor Nöldeke, *Orientalische Skizzen,* Berlin, 1892; *Etudes historiques sur la Perse ancienne,* traduct. d'Oswald Werth, Paris, 1896.

Sir William Muir, *Annals of the Early Caliphat;* London, 1889; *Caliphat, its Rise, Decline and Fall,* 2e éd., London, 1892; *Life of Mahomet and History of Islam,* 4 vol., London, 1858—61; 3e éd., 1895.

D. S. Margoliouth, *Lectures on Arabic historians,* Calcutta, 1930.

A.-J. Wensinck, *The Muslim Creed,* Cambridge, 1932.

Clément Huart, *Histoire des arabes,* 2 vol., Paris, 1912/3.

Gustav Weil, *Geschichte der Chalifen,* 5 vol., Mannheim et Stuttgart, 1846—1862.

J. Wellhausen, *Das arabische Reich und sein Sturz,* Berlin, 1902.

Guy Le Strange, *The lands of the Eastern Caliphate: Mesopotamia, Persia, and Central Asia; from the Moslem conquest to the time of Timur,* Cambridge, 1905; nouv. éd., 1930.

R. P. A. Dozy, *Histoire des musulmans d'Espagne jusqu'à la conquête de l'Andalousie par les Almoravides (711—1110)*; 4 vol., Leiden, 1861; nouvelle édition revue et mise à jour par E. Lévi-Provençal, Leiden, 1932; id. *Recherches sur l'histoire et la littérature de l'Espagne pendant le moyen âge,* 3e éd., 2 vol., 1881; id. *Essais sur l'histoire de l'islamisme* traduits par V. Chauvin, Paris-Leiden, 1879.

S. Scott, *History of the Moorish Empire in Europa,* 3 vol., Philadelphia, 1904.

Philip K. Hitti, *History of the Arabs,* London, 1937, est une des histoires les plus récentes du monde arabe, et, nonobstant quelques inégalités, mérite la plus grande attention et le plus vif éloge. L'histoire des sciences est suffisamment considérée, mais l'ouvrage n'est pas exempt de quelques erreurs (voir § 8 n. 8).

Michele Amari, *Storia dei musulmani in Sicilia,* ainsi que sa *Biblioteca* voir § 54 n. 1.

Julián Ribera y Tarragó, *Disertaciones y opúsculos,* 2 vol. Madrid, 1928.

J. Darmestaeter, *Le Mahdi depuis les origines de l'islam jusqu'à nos jours.* 1885.

Leone Caetani, *Chronographia islamica, ossia riassunto cronologico della storia di tutti popoli musulmani.* Periode primo ossia I—132 dell'H. (622—750 E.V.), 5 fasc. Paris, 1912/23.

Giuseppe Gabrieli, *Manuale di bibliografia musulmana,* I, *Bibliografia generale,* Roma, 1916, renferme de nombreuses indications générales, utiles pour une première orientation.

E. de Zambaur, *Manuel de généalogie et de chronologie pour l'histoire de l'islam,* Hanovre, 1927 (peut servir pour trouver les dates des souverains, gouverneurs, etc.).

Victor Chauvin, *Bibliographie des ouvrages arabes ou relatifs aux arabes publiés dans l'Europe chrétienne de 1810 à 1885,* 12 vol., Liège, 1892—1922 (Chauvin, mort en 1913, en avait publié les premiers dix volumes).

Gaston Dugat, *Histoire des Orientalistes de l'Europe du XIIe au XIXe siècles,* 2 vol., Paris, 1868/70. En dépit du title si suggestif, on ne trouve dans les volumes publiés que des biographies de quelques savants contemporains ou presque à l'auteur.

Par contre, dans son domaine plus restreint, nous trouvons une étude sérieuse et des renseignements très détaillés, dépassant même le cadre des Pays-Bas, dans W. M. C. Juynboll, *Zeventiende-eeuwsche Beoefenaars van het Arabisch in Nederland,* Utrecht, sans date (!!!). Thomas Erpenius et Jacobus Golius y sont surtout considérés, et l'œuvre si importante de ce dernier concernant les mathématiques et les autres sciences arabes, soigneusement analysée.

Très intéressant aussi est Henri Dehérain, *Silvestre de Sacy, ses contemporains et ses disciples,* Paris, 1938, paru à l'occasion du centenaire de la mort de l'illustre orientaliste indiqué dans le titre de l'ouvrage.

Quelque aide peut donner aussi René Grousset, *Histoire de l'Asie,* 2e éd., 3 vol., Paris, 1922; *Histoire de la philosophie orientale* (Inde, Chine, Japon), Paris, 1923; *Histoire des Croisades et du royaume franc de Jérusalem,* 3 vol., Paris, 1935.

Par contre le gros volume de Gustave Le Bon, *La civilisation des arabes,* Paris, 1884 (ainsi que l'autre non moins gros, *Les civilisations de l'Inde*) ne peut être d'aucune utilité. Plein d'erreurs nombreuses, dépourvu d'une véritable connaissance du sujet qu'il traite, l'auteur montre dans cet écrit, comme d'ailleurs dans l'infinité des autres dont il a voulu faire bénéficier l'humanité, une facilité décevante d'esprit et de critique, et un attachement aveugle à des partis pris par avance. Je le cite uniquement parce qu'il fait texte chez certains auteur mal informés (il a même été traduit en arabe!).

Je veux signaler en dernier lieu un ouvrage en arabe d'Aḥmad Amîn dont sont parus les deux premiers volumes. Je n'ai pas eu la possibilité de le lire, mais il semble qu'il soit écrit d'une manière suggestive bien qu'un peu superficielle. Le premier volume publié, *Fağr al-islâm* (l'aube de l'islâm), Miṣr al-Qâhira, 1928, comprend deux parties: I. Les arabes avant l'islâm; la vie sociale et intellectuelle, la poésie, les fables et les contes. — II. L'islâm: les connaissances religieuses, théologies, les rites, l'éthique. Influences des persans et des grecs. La vie intellectuelle au premier siècle de l'hégire: les centres intellectuels de l'islâm; mouvements religieux, les différentes sectes. — Le deuxième volume, *Duḥâ al-islâm* (l'avant-midi de l'islâm), ibid. 1933, comprend également deux parties: I. Les peuples arabes, leurs vies sociales dans le premier siècle des ᶜAbbâsides. Les cultures persane, grecque, arabe et

juive. — II. Les connaissances scientifiques: classification des sciences; science rationnelle et science traditionnelle; la libre pensée à l'époque des ᶜAbbâsides; les académies, les écoles et les centres de la vie intellectuelle; les sciences traditionnelles: exegèse, ḥadîṯ, droit canonique, philologie, histoire.

Un ouvrage collectif monumental, publié en trois éditions, une anglaise, une allemande et une française, est *The Encyclopaedia of Islam, A dictionary of the geography, ethnography and biography of the Muhammadan peoples.* Prepared by a number of leading orientalists, edited by M. Th. Houtsma, T. W. Arnold, R. Basset, H. Bauer, H. A. R. Gibb, R. Hartmann, W. Heffening, E. Lévi-Provençal, A. Schaade and A. J. Wensinck, 4 volumes, Leiden, E. J. Brill, 1908—1937.

Un *Supplément* est en cours de publication (en avril 1938 publié quatre fascicules) et un *index* général destiné à faciliter les références dans le corps de l'*Encyclopédie* se trouve en préparation.

9. — Indiquons enfin certaines revues où on pourra trouver constamment ou très souvent, des articles, des notices ou des comptes-rendus concernant la science arabe.

a) PÉRIODIQUES D'HISTOIRE DES SCIENCES:

Archeion (*Archivio di storia della scienza*), fondé à Roma en 1919 par Aldo Mieli, et dirigé ensuite par le même. A partir de 1928, organe de l'Académie internationale d'histoire des sciences. En 1938 paraît le volume XXI de cette revue.

Isis, fondé en 1913 par George Sarton; suspendu pendant la guerre et repris en 1920. A partir de 1924, organe de la History of Science Society. Cambridge, Mass. — Brugge (Bruges). A partir de 1935 cette revue est complétée par une autre publication périodique: *Osiris.*

Janus. Archives internationales pour l'histoire de la médecine et la géographie médicale. Fondé en 1896 par H. F. A. Peypers. Dirigé actuellement par A. W. Nieuwenhuis et J. A. Vollgraff. Leiden, E. J. Brill. Cette revue a publié, comme on peut le constater dans les notes qui accompagnent ce livre, de nombreux ouvrages arabes (ou hébreux), soit dans le texte, soit en traduction.

Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin. Berlin, J. Springer. Suite de fascicules publiés à partir de 1931 sous la direction de Paul Diepgen et Julius Ruska. Dans la collection ont paru des monographies ou des textes d'importance fondamentale pour l'histoire de la science arabe.

Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und

Physik. Volumes et fascicules publiés à partir de 1929, sous la direction d'O. Neugebauer et O. Töplitz. Comprend surtout des textes, des traductions et des études sur des ouvrages égyptiens, babyloniens, grecs et arabes.

Pour les titres d'autres périodiques d'histoire des sciences qui d'ailleurs publient seulement en des cas très rares des travaux concernant l'histoire de la science arabe, voir la bibliographie relative dans l'ouvrage cité d'A. Mieli et P. Brunet, *Histoire des sciences. Antiquité.*

b) PÉRIODIQUES D'ÉTUDES ARABES ET ORIENTALES.

Acta Orientalia, ediderunt societates orientales batava, danica, norvegica, curantibus Sten Konow, Oslo, Johs. Pedersen, Havniae, Ph. S. van Ronkel, Lugd. Bat., Leiden, E. J. Brill. (En 1938 paraît le vol. XVII).

Al-Andalus. Revista de las Escuelas de estudios árabes de Madrid y de Granada. Fondée en 1933, et dirigée par Miguel Asín Palacios et Emilio García Gomes. Madrid.

Hespéris. Archives berbères et Bulletin de l'Institut des Hautes-Etudes Marocaines. Direction à Rabat. Publié à Paris, Larose. (Fondé en 1921).

Der Islam. Zeitschrift für Geschichte und Kultur des islamischen Orients, begründet von C. H. Becker, herausgeg. von E. Strothmann. Berlin, Walter de Gruyter. (En 1938 paraît le vol. XXV).

Islamic Culture. The Hyderabad Quarterly Review, edited by Muhammad Asad-Weiss. Hyderabad, Deccan (fondée en 1927).

Islamica, Zeitschrift für die Erforschung der Sprachen, der Geschichte und der Kulturen der islamischen Völker. Herausgegeben von A. Fischer und E. Bräunlich. Leipzig, Verlag Asia Major. (Fondée en 1929).

Journal Asiatique. Recueil trimestriel publié par la Société Asiatique. Paris, P. Geuthner.

The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. London.

Orientalische Literaturzeitung. Monatschrift für die Wissenschaft vom ganzen Orient und seinen Beziehungen zu den angrenzenden Kulturkreisen, herausgeg. von Richard Hartmann. Leipzig, Hinrichs'sche Buchh. (De nature surtout bibliographique; en 1938 dans sa 41e année).

Revue des études islamiques, publiée sous la direction de Louis Massignon à partir de 1927. Paris, P. Geuthner.

Rivista degli studi orientali pubblicata a cura dei professori della Scuola Orientale nella R. Università di Roma. Roma, Libreria di scienze e lettere (publie en 1938 le vol. XVIII).

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft, herausgege-

ben von Paul Kahle, Leipzig, (publie en 1938 le volume XCII). La même société publie des *Abhandlungen* renfermant des monographies plus étendues.

Je cite encore

Jaarbericht van het Vooraziatisch-Egyptisch Gezelschap Ex Oriente Lux. Leiden (fondée en 1933; s'occupe d'ailleurs surtout de l'antiquité).

10. Nous ajoutons ici les renseignements suivants pouvant compléter ce que nous disions dans le texte.

§ 13, n. 2. — Le Dr. Süheyl Ünver qui, au Congrès international d'histoire de la médecine ayant eu lieu en Yougoslavie du 1er au 14 septembre 1938, a pu lire les épreuves de ce livre nous écrit ce qui suit, et nous sommes heureux de publier ses observations: „Je n'ai jamais fait du nationalisme dans la science médicale. Je veux faire seulement la remarque suivante: On utilise le mot *persan* en l'appliquant aux étrangers, c'est-à-dire aux non-arabes. Ainsi les médecins non-arabes sont persans (adğem). Parmi ces adğem il y a des grecs, des turcs, des îrâniens, des hindous, des italiens, et des ressortissants à autres nations de l'Asie Centrale. Ce mot ne désigne ainsi aucunement des îrâniens dans le sens moderne. Je vous prie on outre de vouloir bien rectifier ce que vous dites sur le nationalisme exageré, et sur le ridicule qu'il provoque, qui n'est certainement pas à la place pour ce qui me concerne. Je crois aussi qu'on ne peut pas soutenir qu'Avicenne était un îrânien de la Perse moderne." Quant à la question même, nous reconnaissons le bien fondé de plusieurs affirmations du Dr. Süheyl-Ünver, mais il nous est impossible de les discuter ici au dernier moment. Peut-être la question pourra être abordée dans une deuxième édition de ce livre.

§ 52, n. 2. — Donnolo s'occupa aussi de questions d'autre nature. Nous pouvons ainsi citer: David Castelli, *Il commento di Sabbatai Donnolo sul libro della creazione, pubblicato per la prima volta nel testo ebraico con note critiche e introduzione,* Firenze, 1880.

§ 57, n. 7. — Gherardo di Cremona a été souvent confondu avec Gherardo di Sabbionetta qui florissait vers 1255. Sabbionetta se trouve d'ailleurs dans la proximité de Cremona; aussi n'est-il pas étrange qu'on ait désigné celui-ci, qui fut un astrologue célèbre, comme étant de Cremona et donné lieu, ainsi, à la confusion indiquée. Il composa un *Geomantiae astronomicae libellus* (imprimée Paris, 1615 et dont existe une traduction française *Géomancie astronomique de Gérard de Crémone, pour savoir les choses passées, les présentes et les futures.* Traduite par le sieur de Salerne; dernière édition, Paris, 1687) et une *Theorica planetarum*

(Ferrara, 1472, et ensuite plusieurs autres éditions) qui dérive étroitement des ouvrages d'al-Fargânî et d'al-Battânî.

§ 61, n. 1. — Roger Bacon, aussi, doit être considéré comme un savant nouveau, mais qui se relie étroitement à la science arabe. Il n'est pas question d'indiquer ici les principales études qui ont été faites sur le célèbre moine franciscain. En plus des travaux éventuellement cités à différentes occasions, je me borne à rappeler l'ouvrage collectif suivant, certains parmi les collaborateurs étant des orientalistes et ayant étudié le célèbre savant de ce point de vue: A. G. Little, *Roger Bacon, Essays contributed by various writers on the occasion of the commemoration of the seventh centenary of his birth,* Oxford, 1914. Parmi les études y publiées, celles qui nous intéressent directement le plus, sont: Fr. Picavet, *La place de R. Bacon parmi des philosophes du XIIIe siècle;* D. E. Smith, *The place of R. Bacon in the history of mathematics;* Eilh. Wiedemann, *R. Bacon und seine Verdienste um die Optik;* Seb. Vogl, *R. Bacons Lehre von den sinnlichen Spezies und vom Sehvorgang;* J. Würschmidt, *R. Bacon Art des wissenschaftlichen Arbeitens, dargestellt nach seiner Schrift De speculis;* P. Duhem, *R. Bacon et l'horreur du vide;* M. M. Pattison Muir, *R. Bacon: his relations to alchemy and chemistry.*

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES PERSONNES CITÉES AINSI QUE DES OUVRAGES ANONYMES ET DE QUELQUES ÉCOLES OU SECTES.

Cet index est divisé en trois parties.

La première comprend les personnes antérieures à l'année de l'hégire et des indications se référant à ces temps anciens.

La deuxième se rapporte tout spécialement à l'époque qui rentre dans le cadre historique de ce livre, c'est-à-dire celle qui va de l'hégire à la fin du XIIIe siècle environ. Pour maintenir une certaine unité, nous avons fait figurer dans cette partie aussi les noms de personnes appartenant à l'ambiance arabe ou musulmane qui, jusqu'au XVIIIe siècle environ, ont continué la tradition antérieure.

La troisième comprend les personnes de l'Occident chrétien à partir du XIVe siècle et tous les savants modernes qui se sont occupés d'une manière quelconque de la civilisation ou de la science „arabe". Ainsi on y trouve tous les auteurs modernes qui font l'objet de nos données bibliographiques.

Les références (numéros) renvoient aux paragraphes de la partie principale de l'ouvrage. Autrement on indique Préf. pour *Préface,* Intr. pour *Introduction,* App. pour *Appendice,* Bibl. pour *Bibliographie,* en faisant suivre, s'il y a lieu, le numéro du paragraphe. Aux endroits où un des savants ou écrivains rentrant dans le cadre de la „science arabe" est plus particulièrement étudié par nous, éventuellement avec citations bibliographiques, le numéro du paragraphe est donné en caractères *italiques.*

Les dates complètent parfois les indications fournies dans le texte. Le *c.* précédant une date indique qu'elle est incertaine; le *env.* suivant deux dates signale une incertitude plus marquée sur l'époque. L'indication *av. J.-C.* n'est donnée que dans les cas où il pourrait y avoir doute, et celle *ap. J.-C.* ne figure qu'exceptionnellement. Dans la troisième partie de cet index, les personnes dont ne sont indiquées ni les dates exactes ni l'époque approximative à laquelle elles vécurent, sont des savants et des écrivains contemporains. Nous serons reconnaissants aux auteurs cités qui voudront nous communiquer leur date de naissance, si elle n'est pas indiquée, et à toutes les autres personnes qui voudront compléter nos renseignements, en vue d'une nouvelle édition.

Les astérisques *, enfin, indiquent que les personnes citées sont, ou ont été, membres de l'Académie internationale d'histoire des sciences (fondée en 1928; dernières élections considérées: celles de 1938).

Pour les transcriptions, voir la note placée par nous après la préface. On doit remarquer pourtant que les noms d'auteurs orientaux modernes qui ont publié eux-mêmes leurs écrits sont reproduit de la façon (souvent très erronée) qu'ils ont choisie; il nous semble qu'ainsi pourront être facilitées les recherches bibliographiques.

PREMIÈRE PARTIE

PERSONNES ANTÉRIEURES À L'ÉPOQUE DE L'HÉGIRE

DEUXIÈME PARTIE

PERSONNES DE L'ÉPOQUE DE L'HÉGIRE À LA FIN DU XIIIE SIÈCLE

1) Selon Giorgio Levi Della Vida, Rivista degli Studi Orientali, XIV, 1933, p. 249—264 où se trouve aussi une importante étude sur ce mathématicien.

1) La question de Jordanus Nemorarius est très compliquée, et l'on pense que les différents ouvrages qui vont sous son nom appartiennent à différents auteurs. Ainsi pour l'écrit de mécanique: *Elementa super demonstrationem ponderis*, il s'agit de trois rédactions bien différentes, dont la première, placée par Duhem au XIIe siècle, serait l'ouvrage original; la deuxième, le commentaire d'un péripatéticien; la troisième, enfin, un ouvrage de la plus grande importance, certainement du XIIIe siècle, dont l'auteur est désigné par Duhem comme „le Précurseur de Leonardo da Vinci". L'écrit de ce dernier fut utilisé par Niccolò Tartaglia (c. 1506—1557) et publié (Venezia, 1565) après sa mort. Les écrits mécaniques de Iordanus sont historiquement les plus importants. Nous lui en devons d'ailleurs aussi d'autres de mathématique et d'astronomie.

TROISIÈME PARTIE

PERSONNES DE L'OCCIDENT CHRÉTIEN À PARTIR DU XIVE SIÈCLE ET SAVANTS MODERNES